

CONCEPCIONES Y MODELOS MENTALES DE DOCENTES EN FORMACIÓN INICIAL
SOBRE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

María Alejandra Urrego Olarte

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2018

CONCEPCIONES Y MODELOS MENTALES DE DOCENTES EN FORMACIÓN INICIAL
SOBRE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

María Alejandra Urrego Olarte

Director

Carlos Abraham Villalba Baza

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2018

Nota de aceptación

Director de tesis

Jurado

Jurado

Pereira, Noviembre del 2018

Dedicatoria

A mi familia por ser mi razón y mi respuesta.

Agradecimientos

Agradezco al Mg. Carlos Abraham Villalba Baza por su acompañamiento y paciencia en este proceso, a mis colegas por sus valiosos aportes y a los profesores de la Maestría en Educación por sus invaluable enseñanzas.

A los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil, quienes con su paciencia y disposición aportaron los insumos para esta investigación.

A mi familia, mi norte y mi sur, por su apoyo y confianza constante en mí; y a mi compañero de vida por su amor, paciencia y compañía durante mi formación.

Tabla de Contenido

Resumen.....	xi
Abstract	xiii
Introducción	15
1. Ámbito Problemático.....	18
2. Justificación	25
3. Objetivos.....	31
3.1 Objetivo general	31
3.2 Objetivos específicos.....	31
4. Referente Teórico	32
4.1 Acerca de las concepciones y modelos mentales	32
4.2 Acerca de la didáctica de las ciencias experimentales y naturales.....	36
4.3 Acerca del aprendizaje en ciencias.....	38
4.4 Acerca de la evaluación en ciencias	41
5. Diseño Metodológico.....	48
5.1 Tipo de investigación	48
5.2 Unidad de análisis	48
5.3 Unidad de trabajo	49
5.4 Técnicas e instrumentos	50
5.5 Procedimiento.....	53

5.6 Plan de análisis	55
5.7 Fases del plan de análisis:	56
6. Interpretación y modelización de los resultados	62
6.1 Concepciones y modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante Q1	62
6.2 Concepciones y modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante Q2	71
6.3 Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del estudiante O1	79
6.4 Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la estudiante O2	88
6.5 Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la estudiante N1	95
6.6 Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del estudiante N2	107
6.7 Transformaciones en los modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias de estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil.	122
7. Conclusiones	135
8. Recomendaciones	139
Bibliografía	141
Anexos	151

Listado de Tablas

Tabla 1. Unidad de trabajo.....	50
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de información. Fuente: elaboración propia. ..	50
Tabla 3. Categorías de análisis.....	57
Tabla 4. Codificación abierta.....	59
Tabla 5. Codificación axial	59
Tabla 6. Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la Estudiante Q1 y su contrastación con los referentes teóricos.....	62
Tabla 7. Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la Estudiante Q2 y su contrastación con los referentes teóricos.....	71
Tabla 8. Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del Estudiante O1 y su contrastación con los referentes teóricos.	79
Tabla 9. Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la Estudiante O2 y su contrastación con los referentes teóricos.....	88
Tabla 10. Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la Estudiante N1 y su contrastación con los referentes teóricos.....	96
Tabla 11. Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la Estudiante N2 y su contrastación con los referentes teóricos.....	107
Tabla 12. Contrastación de las concepciones sobre aprendizaje y evaluación en ciencias de los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la UTP.....	123

Listado de Figuras

<i>Figura 1.</i> Proceso de la investigación.....	55
<i>Figura 2.</i> Modelos mentales sobre aprendizaje y evaluación en ciencias de cada uno de los estudiantes (Fuente: autor).....	60
<i>Figura 3.</i> Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de cada uno de los estudiantes	61
Figura 4. Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias naturales del estudiante Q1.	69
<i>Figura 5.</i> Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias naturales del estudiante Q2.	77
<i>Figura 6.</i> Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias de la estudiante O1.	86
<i>Figura 7.</i> Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias naturales del estudiante O2.	93
<i>Figura 8.</i> Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante N1.	104
<i>Figura 9.</i> Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante N2.	117
<i>Figura 10.</i> Contrastación de los modelos mentales sobre aprendizaje y evaluación en ciencias de los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la UTP	131

Anexos

Anexo A. Cuestionario de preguntas abiertas.....	151
Anexo B. Guía de entrevista semi-estructurada.....	157
Anexo C. Rejilla de criterios para observación no participante y análisis del contenido de planeación	158
Anexo D. Planeación de clase - Estudiante N1.....	161
Anexo E. Planeación de clase - Estudiante N2	165

Resumen

Este estudio de enfoque cualitativo y de corte hermenéutico con diseño longitudinal de tendencia permitió comprender las concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias naturales, así como, los cambios presentados en estos en el transcurrir de los semestres quinto, octavo y noveno de 6 docentes en formación de la Licenciatura en Pedagogía Infantil. Estos estudiantes han recibido procesos formación en didáctica de las ciencias naturales y acompañamiento en prácticas pedagógicas sobre esta misma área de acuerdo al semestre que se encuentran cursando. Para la investigación se emplearon técnicas como el cuestionario de preguntas abiertas, la entrevista semi-estructurada, el análisis de contenido de planeaciones de clase y la observación no participante.

Como principal hallazgo se encuentra que las concepciones y modelos de los docentes en formación se enfrentan a transformaciones ocasionadas por los aprendizajes que construyen en su formación pedagógica, didáctica y disciplinar desde la licenciatura. Estas se caracterizan por la presencia de postulados teóricos y prácticas pedagógicas desde enfoques constructivistas en el aprendizaje, haciendo uso de teorías especialmente de aprendizaje significativo y de constructivismo social; y enfoques formativos en la evaluación, caracterizados por la presencia de procesos de reflexión y mejoramiento continuo. De esta manera, los dos procesos se enfocan en el reconocimiento de los estudiantes como sujetos activos, reflexivos y reguladores de su proceso de aprendizaje en ciencias, demostrando que sus concepciones se han ido transformando incluyendo dentro de sí, propuestas desde la didáctica contemporánea y las necesidades actuales de la educación.

Por otra parte, las prácticas pedagógicas evidenciadas presencian acciones ligadas especialmente a la construcción de conocimientos teóricos (hechos, datos, conceptos) que contradicen las ideas que consolidan las concepciones. Aún así, se reconoce un interés especial por la explicitación de las concepciones y su transformación para responder adecuadamente a los procesos a desarrollar como futuros docentes.

Palabras clave: Concepciones, Modelos Mentales, Evaluación en Ciencias, Aprendizaje en Ciencias, Formación docente.

Abstract

This qualitative approach and hermeneutic cut studio with trend's longitudinal design search understand the conceptions and mental models about learning and evaluation in natural sciences, as well as, changes submitted in these in the course of 5th, 8th and 9th semesters of six teachers in training of Bachelor's Degree in Children's Pedagogy. These students have received training processes in natural sciences didactic and accompaniment in pedagogical practices in the same area agrees to each semester that they are studying. Techniques were employed such as the test with open questions, the semi-structured interview, content analysis of class planning and non-participant observation.

As main finding, training teacher's conceptions and models face transformations caused by learning's that build in their pedagogic, didactic and discipline training from the degree. They are characterized by the presence of theoretical postulates and pedagogical practices from constructivists approach in the learning, making use of theories especially of meaning learning and social constructivism; and formative approach on evaluation, characterized by the presence of reflection processes and continuous improvement. In this way, both processes are focus on recognition of the students as active, reflexive and regulator subjects of their learning processes in sciences, showing that their conceptions have been transforming in response to proposals of contemporary didactics and current needs of education.

On the other hand, the pedagogic practices that are evidenced, witness actions linked specially to the theoretical knowledge construction (acts, data, concepts) that contradict the ideas that consolidate the conceptions. Even so, a special interest is recognized for the explanation of

conceptions and its transformation to response appropriately to the processes that they are going to develop as future teachers.

Keywords: conceptions, mental models, science evaluation, science learning, teacher training.

Introducción

El estudio de las concepciones y modelos mentales sobre aprendizaje y evaluación en ciencias, se constituye como la posibilidad de reconocer las diversas posturas presentes en los docentes en formación alrededor de estos dos procesos, para su posterior explicitación y evolución progresiva, que seguramente solo sucederá, en la medida que los docentes se hacen conscientes de sus creencias y visionan la oportunidad de transformarlas (Tamayo O. , 2013).

En este sentido, la presente investigación nace de la idea de transformar la manera en que los docentes visionan estos procesos, pero es entonces, cuando se reconoce que antes de buscar dicha transformación será necesario el reconocimiento de las ideas que tienen protagonismo sus concepciones y modelos mentales, como puente para la generación de espacios de reflexión que les permitan ser conscientes de sus ideas y las razones en las cuales se sustentan, para posteriormente actuar a favor de ellas, sea para lograr su permanencia o pensando en su transformación, según sea el propósito.

De esta manera, se estructura la razón de ser de esta investigación, al intentar con ella, comprender las concepciones y modelos mentales de docentes en formación al respecto de la evaluación y el aprendizaje, identificando estos procesos junto con la enseñanza, como la tríada del proceso educativo (Nortes & Andrés, 2012). A partir de esto, se reconoce que al ser procesos relacionados y complementarios, será necesario establecer cómo se estructuran y de qué manera pueden ser desarrollados desde propuestas contemporáneas.

Dando especial énfasis a la relación existente entre el aprendizaje y evaluación en ciencias (procesos objetos de esta investigación), se reconoce la idea de que son procesos complementarios, que unidos, dan razón al escenario consciente y autónomo de construcción de

conocimiento desde los planteamientos actuales con respecto a procesos pedagógicos y didácticos (González A., 2012).

Sin embargo, al profundizar en las investigaciones realizadas en el campo, estas se encuentran relacionadas principalmente con la manera en los procesos de evaluación y aprendizaje son llevados a cabo, sin pensar en las razones que movilizan a los docentes y desde las cuales proponen sean puestos en función de determinadas maneras. Esto refleja, poco interés en el estudio de las ideas del docente como promotor de estas propuestas, lo cual conlleva a que persistan posturas tradicionales frente al aprendizaje como a la evaluación (que son poco reflexionadas), donde se entiende al estudiante como un sujeto receptor de información, que posteriormente es comunicada de vuelta, para su calificación. (Carvajal & Gómez, 2002; Borjas, Silgado Garay, & Castro Vidal, 2011; Bonil & Marquéz , 2011).

De este modo, al buscar que las prácticas pedagógicas se transformen, es necesario inicialmente reconocer el pensamiento de quien dirige este proceso, en este caso el docente, reconociendo como sus ideas favorecen o afectan la ejecución de los procesos de aprendizaje y evaluación, pues se ha encontrado que mientras las concepciones y los modelos mentales no sean explicitados e intervenidos, no sucederán mayores transformaciones aunque hayan procesos de formación estructurados, lo que genera que las prácticas de los docentes sigan teniendo presencia de experiencias previas (que pueden provenir de ambientes cotidianos, académicos o sociales) que si bien en algunos casos podrían ser positivas, en la mayoría, se relacionan con prácticas tradicionales que suelen ser resistentes al cambio (Borjas, Silgado Garay, & Castro Vidal, 2011).

Desde la necesidad de reconocer las razones que movilizan a los docentes a la ejecución de diversas prácticas formativas, la presente investigación tiene como propósito la descripción e interpretación de las concepciones y modelos mentales de docentes en formación acerca del

aprendizaje y evaluación en ciencias naturales, y su posterior contrastación a lo largo del proceso formativo en el que se encuentran. Para lograr esto, el estudio se realizó en tres etapas durante las cuales se abordaron los siguientes aspectos, en primer lugar; en el ámbito problémico se hace un recorrido por los problemas actuales en cuanto a la didáctica de las ciencias naturales, la evaluación de los aprendizajes y los modelos mentales y concepciones de profesores en formación inicial sobre estos aspectos. En segundo lugar, se hace un acercamiento con la teoría y los autores que han contribuido en la evaluación, las concepciones, los modelos mentales y la formación docente. Una tercera parte hace referencia al diseño metodológico, diseño de instrumentos y recolección de la información, con los que se obtuvieron una serie de datos utilizados para el análisis y contrastación con la teoría, de tal manera que fuera posible la interpretación y comprensión de las concepciones y los modelos mentales.

A partir de esto, se presenta la reflexión sobre el problema que sustenta esta investigación:

1. Ámbito Problemático

La escuela contemporánea demanda una formación a los futuros docentes orientada a la transformación de las prácticas educativas tradicionales que han sido protagonistas por décadas, dirigiéndolas a prácticas educativas que posibiliten la generación de nuevos espacios de aprendizaje en busca del fortalecimiento de habilidades cognitivas y sociales necesarias para responder a las solicitudes de la sociedad actual.

En la búsqueda de transformaciones en las prácticas educativas, y como preocupación educativa vigente, el presente trabajo de investigación desea ahondar en las concepciones y los modelos mentales sobre aprendizaje y evaluación en ciencias naturales de estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira, lo que permitiría dar paso al conocimiento de las posibilidades que ha brindado la formación en ese programa, para que dichas concepciones y modelos se transformen como resultado del aprendizaje.

La Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira forma profesionales en docencia, investigación y extensión social para los niveles de educación inicial, preescolar y básica primaria. Dentro de la propuesta curricular, los estudiantes reciben dos cursos de didáctica de las ciencias naturales y un curso de práctica pedagógica con énfasis en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales, por medio de los cuales se pretende reflexionar sobre los principios teórico-prácticos que se adelantan en este campo de conocimiento. El interés principal de esta investigación radica en los procesos de aprendizaje y evaluación que se promueven desde estos cursos.

La formación docente inicial, en muchas ocasiones no han hecho posible la modificación de concepciones y modelos mentales que han sido adquiridos en escenarios de formación en edad

temprana y que en la mayoría de ocasiones no van en concordancia con las teorías actuales de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales (Martínez & Mesa, 2013; Agudelo, Salinas, & Ramírez, 2012; Hernández & Roncancio, 2013).

En la universidad se proporcionan determinados fundamentos teóricos sobre los avances de las teorías del aprendizaje y de los procesos de evaluación, y aunque los estudiantes teóricamente se apropian de estos conceptos, al momento de llevarlos a la práctica se han evidenciado algunas inconsistencias respecto a la correspondencia entre lo que hacen en su labor docente y las ideas que expresan sobre estos aspectos.

Esto permite pensar que los procesos de formación de los docentes propician en poca medida las transformaciones necesarias sus concepciones y modelos mentales para que al momento de ejercer la docencia puedan vincular en sus prácticas espacios para entender el aprendizaje de sus estudiantes como un proceso de construcción de conocimientos caracterizado por prácticas constantes y formativas, además de entender a la evaluación como estrategia de aprendizaje y no como instrumento de promoción o clasificación.

Desde los procesos formativos que han estado presentes en la mayoría de las visiones de los docentes en formación, la evaluación ha truncado los propósitos mismos del aprendizaje, ya que ha sido concebida para clasificar a los estudiantes por sus resultados, lo que ha acarreado consigo la idea de que se aprende para responder correctamente a la evaluación, visión que ha sido tomada en cuenta tanto en los procesos de formación propios (de los docentes en formación), como en las propuestas que formulan para los estudiantes a quienes ellos acompañan en estos procesos. Esto como consecuencia de las experiencias de vida temprana que protagonizaron su formación y que resultan difíciles de desaprender, especialmente cuando son concepciones y modelos

aceptados por la comunidad a la que pertenecen. (Borjas, Silgado Garay, & Castro Vidal, 2011, pág. 28).

De esta manera, se ha arraigado la idea del proceso evaluativo como estrategia para promover o no al estudiante, sin prestar atención a los aprendizajes llevados a cabo por él estudiante mismo en el proceso, y a su vez, fortaleciendo la visión del aprendizaje mecanicista, en el que el estudiante aprende estrictamente lo que el docente expresa del contenido trabajado y que deberá comunicar de nuevo para recibir una calificación.

Esta forma de entender la evaluación, se considera debe ser transformada en la formación inicial docente, sin embargo “cambiar la concepción, el modelo y la práctica de la evaluación”, como lo afirman Alonso, Gil Pérez y Martínez (1995) implica “cambiar también la concepción y el modelo de la educación y la enseñanza a favor de un aprendizaje significativo del alumno.” (Citados por Borjas, Silgado y Castro, 2011, p. 28).

Además, las concepciones y los modelos mentales de aprendizaje que tienen los docentes en la actualidad, han estado marcados por las ideas que consideran válidas y generadoras de buenos resultados en el aprendizaje, aplicadas por los docentes que acompañaron sus propios procesos de formación en edades tempranas. De esta manera, los docentes “que se consideran “tradicionales”, se confiesan seguidores de las estrategias y técnicas que sus profesores utilizaron con ellos, pues no han encontrado la forma de aplicar los contenidos de los cursos sobre nuevas tendencias educativas que han tomado a lo largo de su práctica docente” (Carvajal & Gómez, 2002). Resultados de investigaciones como este, demuestran la responsabilidad directa que tiene la formación inicial con los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación que se promueven en las aulas de clase de formación básica.

De esta manera, una primera reflexión que debe realizarse va dirigida a los procesos de formación inicial y las posibilidades que estos proporcionan para la transformación de concepciones y modelos mentales tradicionales sobre el proceso educativo y necesariamente, el impacto que tienen en la formación básica.

Por otra parte, los planes de estudios de las licenciaturas expresan contenidos teóricos y prácticos dirigidos a las teorías de aprendizaje y modelos evaluativos constructivistas que marcan las tendencias contemporáneas en los procesos educativos. A pesar de esta visión que en la actualidad parecen tener las universidades, se encuentra que es necesario reflexionar sobre cómo los docentes universitarios están asumiendo el proceso educativo, pues en muchas ocasiones, los estudiantes egresan de la universidad sin mayores cambios en su pensamiento respecto a los procesos de aprendizaje y evaluativos que deben propiciar, lo que invita a reflexionar sobre las posibilidades que se brindan a los docentes en formación y sobre la forma en cómo se están asumiendo los procesos enseñados (Ruíz, Ruíz, & Dussán, Concepciones de los docentes en formación de la Universidad de Caldas, sobre la evaluación de los aprendizajes, 2015).

Desde las perspectivas contemporáneas, tanto el aprendizaje como la evaluación han sido asumidos a partir de posturas constructivistas que los entienden (en términos generales), de la siguiente manera: el aprendizaje como un proceso mediante el cual los seres humanos “somos capaces de elaborar una representación personal sobre el objeto de realidad o el contenido que podemos aprender... En este proceso, no solo modificamos lo que ya poseíamos, sino que también interpretamos lo nuevo de forma peculiar, de manera que podamos integrarlo y hacerlo nuestro” (Coll & et, El constructivismo en el aula, 1993); y la evaluación como proceso que “permite que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos, defiendan sus ideas, expongan sus razones, saberes, dudas, ignorancias e inseguridades con la intención de

superarlas.” (MEN, Documento 11 - Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 de 2009, 2009, pág. 29).

Articulando los procesos de aprendizaje y evaluación, desde el decreto 1290 de 2009 Colombia le apuesta normativamente a una evaluación que permita al docente centrarse en conocer la forma en la que sus estudiantes aprenden, sin perder la calidad de lo que aprenden, demostrando la relación directa existente entre los dos conceptos. Por lo que se espera que la evaluación formativa sea un procedimiento que acompañe la consecución de los propósitos formativos, dejando atrás la idea de que debe suceder al final de la enseñanza y el aprendizaje.

En palabras de Sanmartí (2007) esta evaluación busca “identificar las dificultades y progresos de aprendizaje de los estudiantes, para adaptar el proceso didáctico del profesorado a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Tiene una finalidad reguladora del aprendizaje y la enseñanza.” (pág. 126), lo que permite lograr que los estudiantes puedan apropiarse de sus acciones en el aula de clase y puedan autorregular la construcción de conocimiento, alcanzando mayores niveles de profundidad en el aprendizaje.

Para comprender cómo los docentes en formación entienden el aprendizaje y la evaluación, se han realizado estudios desde las ciencias cognitivas, donde se ha reflexionado sobre el papel de las representaciones mentales entendidas “como cualquier noción, signo o conjunto de símbolos que representan algo del mundo exterior o de nuestro mundo interior.” (Tamayo O. , 2013), y su interés por la comprensión de la complejidad de la mente humana. En el estudio de dichas representaciones, se han consolidado nuevas teorías, especialmente las relacionadas como modelos mentales (Tamayo O. , 2013) que tienen como propósito la expresión y comprensión de las ideas que determinan las creencias del ser humano e influyen en sus actuaciones respecto a

los conceptos, situaciones, fenómenos, etc., del entorno; y que van desarrollándose a lo largo de las experiencias cotidianas y de formación del ser humano.

El concepto de modelos mentales ha sido estudiado en el campo de las ciencias naturales, especialmente en categorías como enseñanza y aprendizaje, sin embargo respecto al proceso evaluativo desde esta mirada, ha habido ausencia de grandes avances investigativos.

En el campo de la evaluación en ciencias naturales investigaciones como la de Borjas, Silgado & Castro (2011, pág. 28) concluyen con la importancia de develar las concepciones y modelos mentales que tienen los docentes sobre la evaluación, para de esta forma hacerlas conscientes y hacer posible la toma de decisiones sobre su pertinencia en los procesos de formación. Los estudios sobre formación del profesorado de Borjas, Silgado y Castro (2011), Furman, Poenitz y Podestá (2012), y Hamed (2013) han demostrado la importancia de investigar sobre las concepciones y modelos mentales sobre evaluación en ciencias naturales unidas a los procesos de enseñanza y aprendizaje, además expresan la necesidad de ampliar estos estudios en el campo de la formación docente inicial, considerando este un buen espacio para propiciar transformaciones a los modelos mentales que marcan los pensamientos de los estudiantes en su proceso de formación y sus actuaciones en el ejercicio docente.

Si bien en la actualidad, la ciencia ha avanzado en estudios referidos a las concepciones y modelos mentales, se evidencia la necesidad de realizar estudios en la localidad que permitan profundizar en las condiciones propias de este entorno, pues en algunas ocasiones la teoría construida ha pertenecido a situaciones de otros contextos y poblaciones, lo que ha generado que sean poco convenientes para la comprensión de nuestro contexto. Estudios como este, harán posible la comprensión de la realidad local en términos de concepciones y modelos mentales de

docentes en formación inicial sobre aprendizaje y evaluación, propiciando cambios en las propuestas curriculares de los programas de formación docente.

A partir de esto, el propósito de la presente investigación está dirigido a responder al siguiente interrogante: ¿Cuáles son las concepciones y los modelos mentales de los docentes en formación inicial sobre aprendizaje y evaluación en ciencias?

Con el interés investigativo claro, a continuación se presentan algunas consideraciones sobre la relevancia de promover estudios investigativos en torno a las concepciones y los modelos mentales sobre los procesos de aprendizaje y evaluación, siendo estos, ejes temáticos necesarios para el conocimiento y mejoramiento de este campo disciplinar.

2. Justificación

El conocimiento de las concepciones y modelos mentales que tienen los docentes acerca de la evaluación y el aprendizaje, se muestra como una posibilidad de transformar la escuela, al generar en el docente la oportunidad de reflexionar sobre sus acciones y pensamientos con el propósito de llevar al aula estrategias significativas para que los estudiantes aprendan a aprender, siendo este uno de los propósitos de la evaluación formativa.

Al ingresar a la universidad, los docentes en formación se encuentran con retos profesionales y personales, y aunque en la mayoría de los casos la formación se dirija a la ampliación de sus conocimientos y la profesionalización de la labor docente, los desafíos personales respecto a cómo develar sus propias concepciones de lo que es la educación, todos los conceptos que la componen o se relacionan con ella, están siendo dejados de lado. La universidad comunica a su alumnado ideas que si bien están situadas en el plano de las actualizaciones académicas, disciplinares y pedagógicas, en muchos casos no impactan la dimensión personal de los futuros docentes, ya que se limitan a promover la memorización de estas ideas y no su apropiación en el plano real, por lo que este escenario de formación se encuentra ante una dificultad que podría mejorar en la medida que la universidad posibilite a los docentes en formación, espacios y situaciones para la comprensión de su pensamiento, la expresión de sus ideas y la posibilidad de poner estas en juego dentro de su proceso de formación.

Según Sanmartí (2001) la formación docente en ciencias naturales se encuentra ante el reto de ofrecer una preparación profesional que permita a los futuros maestros modificar el conocimiento y pensamiento que tienen sobre la enseñanza de las ciencias, haciendo en este caso extensivo el planteamiento al aprendizaje y la evaluación. De esta forma, si la formación inicial proporciona espacios y situaciones que permitan transformar las ideas que tienen los docentes

sobre aprendizaje y evaluación, la sociedad podría encontrarse ante una generación de futuros docentes que se interesen por distanciarse de las ideas y acciones que ellos consideraron “los más correctos” cuando fueron estudiantes, o de representar su docente “ideal”, sino ante la oportunidad de elegir el mejor camino para la formación de sus alumnos, creando nuevas concepciones y modelos mentales que respondan a la escuela actual; y teniendo plena conciencia de sus capacidades y sus formas de enfrentar la realidad y las de sus estudiantes, al momento de pensar en el proceso educativo que desean llevar a cabo en sus clases.

Investigaciones como esta, generan una serie de ideas base que indudablemente podrían ser utilizadas para el mejoramiento de los procesos de formación en el campo universitario, partiendo de que es necesario transformar las concepciones y los modelos mentales para lograr procesos educativos renovados.

Además, estudios como este proporcionan a la comunidad educativa el conocimiento sobre las ideas de los docentes ante los procesos de evaluación, campo que no ha sido estudiado a profundidad en esta localidad. Esto implica, la construcción de aportes teóricos para la región y que se muestran necesarios para la actuación diaria en las aulas de clase.

Así mismo, dentro de este tipo de investigaciones se promueven diversas conceptualizaciones sobre las teorías de aprendizaje y evaluación contemporáneos, que al momento de ser estudiadas con detenimiento permitirán que la escuela se acerque a procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en los que los estudiantes aprendan a aprender y a autorregularse. Esto haría posible que en la educación básica primaria, los docentes proporcionen a los estudiantes situaciones en las que puedan enfrentarse a retos cercanos a su realidad, dentro y fuera del aula de clases.

Finalmente, investigar sobre los modelos mentales que tienen los docentes ante determinado concepto, en este caso aprendizaje y evaluación en ciencias naturales, resalta la importancia de hacer conscientes las ideas que existen en la mente humana, pretendiendo encontrarse con la posibilidad de modificarlas positivamente y dirigiéndolas hacia los retos de formación actuales a los cuales le apuesta la escuela contemporánea en el campo de las ciencias naturales como es el aprendizaje en profundidad (White, 1999; Blanco, Prieto, & Brero, 2002; Camacho, 2008; Tamayo O. , 2009) y de las categorías que ha entendido como necesarias en este proceso: construcciones epistemológicas, resolución de problemas, argumentación, usos del lenguaje y motivación en ciencias.

A continuación se referenciarán algunas investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y regional sobre las concepciones y modelos mentales acerca de la evaluación y el aprendizaje en ciencias naturales:

A nivel internacional se destacan investigaciones como la de Hamed (2013) y quien propuso describir las concepciones de los futuros maestros relativas a los contenidos, las ideas de los docentes y los alumnos, la metodología y la evaluación, todo esto al final del curso formativo en la asignatura de Didáctica de las Ciencias en la Universidad de Sevilla. En este estudio cuantitativo descriptivo se concluyó que las visiones respecto a la evaluación van dirigidas principalmente hacia el interés de medir el nivel adquirido por los estudiantes respecto a los objetivos planteados, haciendo posible clasificar a los alumnos entre los que pueden promocionar el curso y los que no. Además concluye sobre la importancia de profundizar acerca de las comprensiones de los futuros maestros sobre las estrategias de enseñanza en las ciencias, para así, hacer posible la transformación de visiones tradicionales a ideas constructivistas o investigativas.

En relación a lo anterior, López y Solís (2016) realizan una investigación de corte cualitativo interesada en conocer para qué, cómo y qué evalúa en ciencias el profesorado de primaria en formación, de la cual se concluye que la evaluación se realiza con el propósito de comprobar el nivel de aprendizaje de los alumnos. En este sentido no se alcanzan los propósitos de formación inicial enmarcados en una visión de enseñanza y aprendizaje de las ciencias más innovadoras y dirigidos a promover el aprendizaje significativo, por esta razón advierten la necesidad de proporcionar momentos de reflexión sobre la actuación como tal de los docentes para la superación o no, de los diferentes obstáculos presentes en los cursos formativos.

Situados a nivel continental, la investigación propuesta por Fernández et. al. (2011), tenía como objetivo principal la identificación de las concepciones sobre la enseñanza de profesores de ciencia de secundaria y sus relaciones con las actuaciones en el aula. Dentro de la investigación, se hace referencia explícita a la idea de los docentes sobre los procesos evaluativos en ciencias y al respecto se concluye que priman las situaciones de control de disciplina y de corrección de errores, sobre la generación de situaciones de conflicto cognitivo y de promoción de participación de los estudiantes. En las entrevistas realizadas prima la concepción interpretativa de la evaluación, mientras que en las observaciones se encuentran la concepción directa e interpretativa en proporciones similares. La concepción constructiva no tuvo protagonismo en ninguna de las dos formas de interpretación realizadas.

Así mismo, el estudio realizado por Furman et al. (2012), estuvo centrado en realizar un estudio de análisis sobre las evaluaciones presentes en la carrera del Profesorado de Biología en Argentina, a partir del cual, se concluye con la idea de que los profesores privilegian la información y el conocimiento acabado en las ciencias, interesándose en aspectos como la terminología primordialmente, seguido de definiciones y explicaciones, situación que genera

interés particular por saber si los docentes en su formación alcanzan a apropiarse de suficientes recursos para planificar evaluaciones que apunten a la comprensión profunda de los conceptos y se distancien de las practicas evaluativas centradas en la definición puntual e inmodificable.

A nivel nacional, la investigación de Borjas et. Al. (2011), titulada “La evaluación del aprendizaje de las ciencias: la persistencia del pasado” tuvo como objetivo fundamental establecer la relación existente entre las experiencias de vida de los docentes con las concepciones que poseen sobre la evaluación educativa y que se evidencian en su práctica pedagógica. La investigación realizada en Barranquilla con la participación de un grupo de 4 docentes de Ciencias Naturales de quienes se solicitaron historias de vida, entrevistas y observaciones no participantes, concluye que existe coherencia entre las experiencias previas de los docentes cuando estos eran estudiantes, con sus prácticas evaluativas actuales en el aula relacionadas con la demostración de conocimientos especialmente de carácter teórico, que privilegian la dimensión cognitiva, específicamente relacionada con los contenidos. Además se encuentra relación entre el propósito cuantitativo con que fueron evaluados y la planificación de sus evaluaciones en la actualidad, enmarcadas en el enfoque instrumental y técnico de la evaluación. Estas ideas construidas desde experiencias de vida temprana, se hacen difíciles de desaprender al obtener aceptación por la comunidad.

A nivel regional, Villalba (2012) y Ruíz et al. (2015) realizaron investigaciones centradas en el estudio de las concepciones de enseñanza y evaluación en las que se concluye que en las prácticas de enseñanza los docentes ponen en juego diferentes concepciones que no logran ser categorizadas dentro de un solo enfoque o modelo al tiempo. Además se hace referencia a que estas concepciones son resistentes al cambio y más aún cuando son aceptadas socialmente. También revelan la importancia de ofrecer espacios de participación a los profesores en los

cuales se pueda reflexionar y concientizar sobre su participación en el proceso de formación profesional, además de generar discusión, análisis y evaluación de los mecanismos que les permitan una mejora constante en sus prácticas docentes.

Estos antecedentes representan la importancia de seguir investigando en el campo del aprendizaje y la evaluación en ciencias naturales, a causa del limitado banco de investigaciones que generen aportes y formas de interpretación ante las prácticas evaluativas a nivel regional. Además a nivel internacional y nacional, los resultados investigativos nos presentan la importancia de develar las concepciones y los modelos mentales sobre los procesos educativos, para lograr transformaciones de fondo en las escuelas actuales.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Comprender las concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias naturales de los docentes en formación de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira.

3.2 Objetivos específicos

- Describir las concepciones y modelos mentales de los docentes en formación sobre aprendizaje y evaluación en ciencias naturales en cada uno de los semestres donde se llevó a cabo el estudio.
- Interpretar las concepciones y modelos mentales de los docentes en formación sobre aprendizaje y evaluación en ciencias naturales en cada uno de los semestres donde se llevó a cabo el estudio.
- Contrastar las transformaciones en las concepciones y los modelos mentales de los docentes en formación sobre aprendizaje y evaluación en ciencias naturales en cada uno de los semestres donde se llevó a cabo el estudio.

4. Referente Teórico

En el siguiente apartado se abordarán los aspectos teóricos requeridos para alcanzar los objetivos planteados en la presente investigación. Se dará inicio haciendo un breve recorrido por la historia de las concepciones y los modelos mentales, seguido de la descripción de elementos claves para la didáctica de las ciencias y finalmente se hará referencia a la evaluación y el aprendizaje en ciencias.

4.1 Acerca de las concepciones y modelos mentales

Las concepciones y los modelos mentales son dos conceptos que han tenido estrecha relación, mientras las concepciones hacen alusión a los primeros estudios de las ideas que se construyen en la mente humana alrededor de determinado concepto o situación, los modelos mentales estudian la forma no sólo en la que los sujetos representan mentalmente las diversas situaciones del mundo, sino a la manera de actuar a partir de las representaciones mentales construidas que se constituyen por nociones epistemológicas, cognitivo lingüísticas y ontológicas brindados por la experiencia y la formación en determinados campos. A continuación se relacionan las características específicas de estos dos conceptos.

El término concepciones nace a partir del estudio de las “concepciones alternativas” (Viennot, 1979), que se definen como “las nociones que los alumnos traen consigo antes del aprendizaje formal de una determinada materia” (Tamayo O. , Modelos y modelización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, 2013, pág. 91). Dichas nociones permiten el conocimiento de los constructos mentales que han creado los estudiantes a partir de sus vivencias y experiencias, sin embargo estas ideas deben irse modificando a partir de la educación formal, acercándose a unas ideas más elaboradas.

Las concepciones alternativas tienen las siguientes características descritas por Tamayo (2009):

- Suelen ser ideas fragmentadas.
- No poseen estructura definida y delimitada.
- Son de naturaleza intuitiva.
- La mayoría de las veces son erróneas.
- No desaparecen con facilidad.
- Su origen es tanto individual como social.
- Se construyen a lo largo de la vida.
- Se caracterizan por ser respuestas rápidas y poco reflexivas.
- Se pueden encontrar en contextos muy diferentes y responder a situaciones muy variadas.

Estas características han sido establecidas a partir de los diversos estudios que se han realizado sobre este concepto, teniendo como base central las investigaciones de Viennot (1979), Drive (1973), Hewson y Hewson, (1987). Dichos estudios se realizaron inicialmente sobre los estudiantes y hacia los años 80, estos se ampliaron hacia los docentes desde donde se concibieron como creencias basadas en experiencias con el currículo, con los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, la manera de evaluar, la dinámica social de la clase y las emociones que generaron las vivencias con sus profesores. Todo esto consolidando las concepciones que determinan la actuación de los docentes en el aula y que en la mayoría de ocasiones, se constituyen como un obstáculo para su transformación (Bonil & Marquéz , 2011).

El término concepciones, dio paso al estudio de un nuevo concepto denominado “Modelos mentales” de quien su principal precursor es Johnson-Laird (1983). Este concepto empieza a estudiarse con el interés de profundizar en las ideas o creencias que se podían identificar a partir de las concepciones, llegando a determinar las representaciones de la mente que expresan no solo las ideas que tiene el sujeto sobre determinada situación, sino la manera en que estas han sido construidas y puestas en acción.

Los modelos mentales constituyen representaciones construidas en la mente de cada persona para representar hechos, fenómenos o partes de los mismos que les permiten explicarlos, hacerse preguntas y previsiones. Están limitados por la propia experiencia, por el conocimiento previo de cada individuo, así como su propio sistema de procesamiento de información. Son dinámicos y cambian en la medida que la persona interactúa con los hechos o fenómenos y les encuentra una funcionalidad (Pujol & Marquéz, 2011, pág. 71)

La cita precedente expresa en pocas palabras la complejidad del concepto “modelos mentales” desde el cual se ha dado paso al estudio la mente humana y de la diversidad de representaciones mentales que construye el ser humano a lo largo de las experiencias vividas en y con el mundo. Estos modelos mentales se constituyen por aspectos epistemológicos, ontológicos y cognitivo-lingüísticos, según sea el contexto de la situación o concepto que se desee expresar (Tamayo O. , 2001; Tamayo & Sanmartí, 2002).

Develar los modelos mentales permite “integrar la información suministrada por todos los sentidos con la información proveniente del conocimiento general” (Tamayo O. , 2009, pág. 95). Así mismo, los modelos mentales se muestran como la posibilidad de relacionar lo construido con anterioridad con lo que se le desea dar respuesta en el momento que se está viviendo, de esta

manera se puede encontrar mayor significatividad a los procesos de construcción de cualquier tipo de conocimiento.

Para Vosniadou (citada por Soto, 1998) el primer momento de construcción de los modelos mentales está dado por la relación del individuo con su “estructura teórica nativa” sobre el mundo físico, que le permite establecer contacto con sus creencias epistemológicas y ontológicas para la definición de su modelo inicial. Luego, se da paso al modelo sintético en el cual se establece contacto entre la estructura teórica nativa y las teorías de la ciencia, para finalmente dar paso al modelo científico que es el construido y aceptado por la comunidad científica (p. 56)

Para la construcción de estos modelos mentales, Johnson- Laird, et al. (2002) expresan que se da un proceso determinado por el cumplimiento de las siguientes tres etapas:

- Etapa de comprensión en la que se interpretan los interrogantes o intereses de estudio a partir del conocimiento lingüístico y el conocimiento sobre el contenido a estudiar. Esto determina la construcción de un modelo por cada interrogante o interés de estudio.
- Etapa de descripción en la que se parte del modelo construido y se intenta formular una conclusión ante este, que se pueda informar. Expresa las relaciones que se pueden establecer entre los diversos modelos construidos en la etapa anterior.
- Etapa de validación en la que se buscan modelos alternativos a los construidos para comprobar si existen contraejemplos y determinar si la conclusión establecida es o no válida.

Estas etapas serán las que certificarán la expresión de modelos mentales reales y conscientes, respecto a lo que representan mentalmente los sujetos.

En el campo de la educación en Ciencias Naturales, la teoría de los modelos mentales ha sido estudiada por autores como Johnson-Laird (1993), Greca y Moreira (2002), Tamayo (2013), quienes se han interesado por comprender desde la psicología cognitiva el pensamiento de los docentes y estudiantes al momento de aprender o enseñar en ciencias naturales.

Dichos modelos mentales reflejan las creencias de las personas sobre el sistema en el que se desenvuelven y es por esto, que deberán tener correspondencia con el mundo real de los sujetos (Tamayo O. , Modelos y modelización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, 2013). Comprender el mundo real en el que los sujetos se desenvuelven desde sus propias ideas y expresiones, hace posible la transformación de las realidades a partir de su reflexión.

4.2 Acerca de la didáctica de las ciencias experimentales y naturales

La didáctica de las ciencias experimentales y naturales es una disciplina que tiene como objeto de estudio los procesos de enseñanza y aprendizaje de naturaleza científica. Esta disciplina busca la comprensión sobre dichos procesos, preocupándose por especificar de qué manera se puede enseñar y aprender ciencias.

Respecto al propósito de la enseñanza de la ciencias, Candela (1990, pág. 13) expresa que este va dirigido a “desarrollar la capacidad del niño para entender el medio natural en que vive”, por lo cual, es necesario que en trabajo de aula se involucre el contexto de los estudiantes, propiciando aprendizajes reales y aplicables para ellos en su realidad natural primaria.

En muchas ocasiones la mayor dificultad de enseñar ciencias ha radicado en que la mayoría de los docentes se han instalado en un modelo de enseñanza por transmisión verbal que ha considerado el campo de las ciencias como un área de conocimiento acabado y no en constante transformación (Ruíz Ortega F. J., 2007). Este pensamiento ha generado la promoción de

diversas estrategias de aprendizajes marcadas por la memorización y repetición de conceptos que comúnmente se han encontrado aislados de la realidad de los estudiantes.

Es por esto, que la enseñanza de las ciencias debe pretender que los alumnos piensen sobre lo que saben de su realidad, lo puedan expresar y confrontar con las explicaciones que se dan en la escuela (Candela, 1990) para la posterior búsqueda de su transformación y aproximación al conocimiento científico. De esta manera, se evidencia la responsabilidad que tiene el docente al tener que establecer puentes entre el conocimiento científico (tal como lo expresan los científicos), con el conocimiento que pueden construir los estudiantes, haciendo posible que los conocimientos científicos no vayan en contraposición directa con las diferentes etapas del proceso de aprendizaje de los estudiantes (Sanmartí, 2002).

Además, es necesario que los docentes y estudiantes empiecen a acercarse al conocimiento científico como investigadores, que partiendo de preguntas, conjeturas e hipótesis, deseen responder a la curiosidad presente, a causa de la observación de los fenómenos de su contexto próximo (MEN, 2004).

La promoción en la escuela de espacios de investigación en ciencias, es una oportunidad para la generación de aprendizajes significativos que no tengan como recurso principal la memoria, sino que deseen dar protagonismo al desarrollo de las diferentes habilidades de pensamiento científico (MEN, 2004) y que promuevan el desarrollo de un pensamiento crítico (Tamayo O. , 2014).

4.3 Acerca del aprendizaje en ciencias

Esta investigación, toma como referencia para la comprensión de la categoría de aprendizaje, la recopilación de teorías de aprendizaje realizada por Schunk en su libro “Teorías del aprendizaje”.

Este autor define el aprendizaje como “un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (Schunk, 2012, pág. 3). Este cambio que se menciona tiene características propias para poder ser validado como aprendizaje, entre las cuales se encuentran que:

- Un aprendizaje *implica un cambio* en cuanto se adquiere la capacidad de hacer algo de manera diferente.
- Un aprendizaje *perdura a lo largo del tiempo*, es decir que son cambios que implican largas y no cortas duraciones. La medición del término “largas duraciones” aún no ha sido determinada por los autores.
- Un aprendizaje *ocurre por medio de la experiencia* diferenciándose de los cambios hereditarios determinados por la herencia.

Estas tres características consolidan lo que se puede entender como aprendizaje, pues sin alguna de estas, el concepto aprendizaje se tornaría incompleto y posiblemente, con poca credibilidad.

En la historia de la educación, se han construido diversas teorías sobre el aprendizaje, que han determinado las diferentes maneras de aprender. A continuación se describen las expresadas por Schunk (2012):

Constructivismo: Dentro de esta teoría del aprendizaje se incluyen las siguientes perspectivas teóricas:

- Constructivismo cognitivo: Esta perspectiva propia de Jean Piaget, describe el aprendizaje como un proceso evolutivo que tiene lugar en el recorrido de las etapas de desarrollo del ser humano: sensorio motriz, pre operacional, operaciones concretas y operaciones formales. En cada una de estas etapas se construyen los aprendizajes partiendo de la relación del sujeto con el medio físico.
- Constructivismo social: Esta perspectiva propia de Lev Vygotsky entiende que el aprendizaje está condicionado por la sociedad. El aprendizaje desde esta teoría se da en la interacción del sujeto con el contexto social en el cual se encuentra inmerso, a partir del uso del lenguaje.
- Aprendizaje significativo: Su principal exponente es David Ausubel quien aporta al constructivismo diciendo que las ideas previas que construyen los seres humanos tras la interacción con el medio físico y social son las que posibilitan la construcción de aprendizajes. De esta manera, el aprendizaje significativo se interesa en gran medida, por las ideas que los estudiantes llevan al aula, dado que considera que partiendo de estas es que se da el proceso de construcción del aprendizaje.

Las teorías mencionadas dan claridad de las diversas perspectivas que se han tenido respecto al aprendizaje. A continuación se hará referencia a las perspectivas del aprendizaje que se promueven en el área de ciencias.

En los Lineamientos curriculares de ciencias y educación ambiental, se explicita que el aprendizaje en ciencias debe partir del mundo de la vida, para llegar al mundo de las teorías científicas (Husserl, 1936 citado por MEN, 1998). Este planteamiento refleja la necesidad de

involucrar en gran medida los aspectos de la vida real, en el aprendizaje de los conceptos científicos, que en muchas ocasiones se tornan un poco alejados de la realidad.

Así mismo, Pujol R. (2003), afirma que el aprendizaje de las ciencias debe ir dirigido a la consolidación de estrategias que permitan aprender a aprender, estructurando escenarios de autonomía y autorregulación, así como, la formación en habilidades de pensamiento y lingüísticas que propicien la elaboración de explicaciones racionales ante los fenómenos naturales del entorno, así como la comprensión de las relaciones existentes entre la sociedad y la naturaleza, y la influencia del ser humano en su transformación. A su vez, que se presenta la construcción de aprendizajes duraderos, correspondientes a las necesidades del contexto, y cambiantes para atender a las transformaciones a las que se enfrenta el ser humano en la sociedad actual.

Otra de las grandes apuestas del aprendizaje en ciencias es propuesta por Martí (2012) quien reconoce que aprender a investigar e investigar para comprender las ciencias, debe ser la apuesta actual, al considerar que la introducción de “estrategias metodológicas que impliquen a los alumnos procesos de investigación auténtica en los que, poco a poco, se les va dando cada vez más autonomía” puede aportar a la consecución del objetivo de “aprender conocimiento científico, al mismo tiempo que se hace posible aprender a hacer ciencia y aprender sobre la ciencia”. (Martí, 2012)

Hoy día, en el campo de las ciencias exactas se da paso a una nueva perspectiva de aprendizaje denominado Aprendizaje Profundo (White, 1999) que “está relacionado con el dominio, la transformación y la utilización del conocimiento para resolver problemas reales” (Camacho González, 2008, pág. 118). Este tipo de aprendizaje permite la comprensión profunda

de los conceptos, procedimientos y actitudes construidos en el aula de clase, además que proporciona una consistencia en las ideas de los estudiantes sobre sus conocimientos.

En un aprendizaje de calidad (o profundo) los estudiantes aprender a resolver problemas auténticos, a autorregularse, a hacer uso de múltiples representaciones y del lenguaje, además de aprender conceptos científicos (White, 1999 citado por García y Romero, 2014).

Finalmente, se expone la necesidad de comprender la ciencia como un campo de conocimiento no acabado, como un campo de conocimiento en constante construcción. Para esto, Pozo, J. et al (2006, pág. 50) afirman que “Al ritmo del cambio tecnológico y científico en que vivimos, nadie puede prever qué tendrán que saber los ciudadanos dentro de diez o quince años para poder afrontar las demandas sociales que se planteen”. Esta idea, amplía el supuesto de que los conocimientos científicos son relativos y tienen fecha de caducidad, lo que implica que el enfoque del aprendizaje en ciencias, debe promover no solo el aprendizaje de conceptos, sino también de procedimientos, habilidades y actitudes que posibiliten enfrentar la ciencia en cualquier espacio, diferente al aula.

4.4 Acerca de la evaluación en ciencias

En la actualidad, el concepto de evaluación ha empezado a lograr protagonismo en el campo educativo, se han iniciado estudios al respecto y se han construido nuevos aportes teóricos que han validado la importancia de una evaluación durante el aprendizaje y no únicamente en su final, sin embargo para que estos aspectos pasen a ser aplicados en toda su complejidad, aún hay camino por recorrer. Algunos de los estudios realizados, han proporcionado bases sólidas para comprender que los procesos de evaluación deben irse modificando a medida que la sociedad va solicitando otro tipo de aprendizajes, pues estos dos procesos deben estar íntimamente ligados.

Para el desarrollo de esta investigación, se asume el concepto de evaluación desde dos perspectivas opuestas y a la vez presentes en la mayoría de procesos de enseñanza y aprendizaje actuales: evaluación tradicional y evaluación formativa.

Antes de empezar a establecer las diferencias entre estas dos perspectivas de evaluación, cabe aclarar que en el documento Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998), la evaluación del aprendizaje es entendida como:

...un conjunto de procedimientos que se deben practicar en forma permanente, y que deben entenderse como inherentes al quehacer educativo; en ellos participan tanto docentes como alumnos con el fin de tomar conciencia sobre la forma cómo se desarrolla el proceso por medio del cual los estudiantes construyen sus conocimientos y sus sistemas de valores (MEN, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, 1998, pág. 55)

Esta definición hace posible que la sociedad contemporánea conciba la necesidad de una transformación de la evaluación, preocupándose por los procesos llevados a cabo para la construcción de saberes, más que por los resultados, además que empieza a concebirse la evaluación como una responsabilidad no solo de los estudiantes, sino también de los docentes, proporcionando herramientas claves para el mejoramiento de sus funciones de aprendizaje y de enseñanza, respectivamente. A continuación se describen los dos modelos de evaluación mencionados:

El primero, el modelo tradicional de la evaluación ha sido parte del proceso educativo por muchas décadas y aún hace parte de él en gran parte de las instituciones. La evaluación tradicional ha sido concebida como un instrumento de control y medición, que permite la verificación del logro de los objetivos de aprendizaje planteados, además se ha preocupado por la

existencia de respuestas correctas para emitir valoraciones cuantitativas respecto a la construcción del conocimiento (Prieto & Contreras, 2008).

Así mismo, esta “evaluación” ha mantenido gran interés por el proceso de calificación. La calificación es una actividad más restringida que evaluar, busca medir y emitir juicios de valor sobre las actividades o logros de los alumnos, juicios de valor que expresan el grado de suficiencia o insuficiencia del alumno, respecto a una actividad o examen. Mientras tanto, la evaluación propiamente dicha, busca emitir juicios de los aprendizajes de los estudiantes para tomar decisiones que permitan mejorar y avanzar en el proceso educativo (Ruíz C., 2009).

Los fines evaluativos se han ido modificando en la medida que la escuela va solicitando renovados procesos de enseñanza y aprendizaje. La evaluación debe ser comprendida como un proceso más, propio del acto educativo, y debe estar en permanente acompañamiento en la escuela. Mientras que décadas atrás la calificación era el centro de los modelos evaluativos llevados a cabo, en la actualidad se le apuesta a una nueva forma de evaluar, a partir de la cual se espera que el estudiante se autorregule dentro de su proceso de aprendizaje.

Este proceso evaluativo que empieza a tomar protagonismo en la actualidad, es el segundo modelo evaluativo que se describe y es conocido como Evaluación Formativa, un concepto acuñado por diversos autores (Sanmartí, 2008; MEN, 2009; Díaz & Barriga, 2002; Pérez & Portuondo, 1997) que se han interesado por demostrar que la escuela contemporánea, va solicitando nuevas formas de evaluar que promuevan de una mejor manera los aprendizajes para la sociedad del siglo XXI y de esta manera se da paso a una nueva visión de la evaluación.

La evaluación formativa se preocupa por los procesos de aprendizaje que desarrollan los estudiantes y la forma en que estos pueden mejorar para lograr mejores resultados, no solo

reflejando cifras que permitan conocer si un estudiante logró o no los aprendizajes planeados por el docente, sino preocupándose por comprender, supervisar e identificar los posibles obstáculos que están teniendo los estudiantes en el proceso de aprendizaje y de qué forma se pueden remediar o que nuevas posibilidades se pueden brindar para lograr que la construcción de conocimiento se dé bajo un proceso de aprendizaje perdurable (Díaz & Barriga, 2002). Esta evaluación cumple con una función reguladora del aprendizaje (Sanmartí, 2007), brinda información sobre los cambios que se deben introducir en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, se adapta a las necesidades y capacidades de los estudiantes, reconoce la diversidad de niveles, estilos y ritmos de aprendizaje y actúa en consecuencia a estos. (Avolio de Cols & Lacolutti, 2006)

A continuación se presentan algunas de sus características fundamentales (MEN, Documento 11 - Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 de 2009, 2009):

- Es formativa, motivadora, orientadora, pero nunca sancionatoria.
- Utiliza diferentes técnicas de evaluación y hace triangulación de la información, para emitir juicios y valoraciones contextualizadas.
- Está centrada en la forma como el estudiante aprende, sin descuidar la calidad de lo que aprende.
- Es transparente, continua y procesual.
- Convoca de manera responsable a todas las partes en un sentido democrático y fomenta la autoevaluación en ellas. (MEN, Documento 11 - Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 de 2009, 2009, pág. 24)

Las características mencionadas expresan la diversidad de oportunidades que genera este modelo de evaluación, llevando el proceso de aprendizaje a total cercanía del estudiante y de su forma de comprender el mundo.

Desde esta concepción, en palabras de Sanmartí (2007) “La evaluación es el motor del aprendizaje, dado que de ella depende tanto qué y cómo se enseña, como el qué y el cómo se aprende” (pág. 19), de esta manera, la escuela se debe preocupar más por realizar una buena selección de necesidades e intereses de aprendizaje de los estudiantes, que por el conjunto único de contenidos conceptuales que se han considerado que se deben enseñar, como se entiende desde la evaluación tradicional.

Descritos los modelos de evaluación, cabe resaltar los tipos de evaluación educativa que se proponen partiendo de los propósitos de enseñanza y aprendizaje que se tienen en cada proceso educativo:

- Evaluación según su finalidad y función: en esta se encuentra la evaluación formativa y la evaluación sumativa, una buscando el conocimiento de los procesos llevados a cabo en el aprendizaje y la otra el de los resultados obtenidos, respectivamente.
- Evaluación según los agentes evaluadores: en esta se encuentra la autoevaluación (el estudiante mismo se evalúa), coevaluación (los compañeros lo evalúan) y heteroevaluación (el docente lo evalúa).
- Evaluación según el momento de aplicación: en esta se encuentra la evaluación inicial o diagnóstica dirigida a identificar las características de los estudiantes antes de iniciar un proceso educativo, la evaluación procesual enfocada en la recogida de datos continúa mientras se está aprendiendo y la evaluación final que busca la emisión de

juicios o valoración final respecto al proceso de aprendizaje, verificando el grado en que las intenciones han sido alcanzadas. (Díaz & Barriga, 2002)

Específicamente, la evaluación en el área de ciencias busca la posibilidad de promover en los estudiantes, procesos de autoevaluación y autorregulación que les permita la identificación de sus propias dificultades para su comprensión e intervención logrando superarlas, ese es el principal reto de la evaluación en ciencias (Sanmartí, 2007). En esta área, se apuesta por un tipo de evaluación formativa, descrita con anterioridad.

Investigadores como Sanmartí (2008), Coll, (2000) y Fernández, (2007) han consolidado la idea de que un proceso de evaluación en ciencias debe dejar de centrarse únicamente en los conceptos científicos que se deben aprender, sino también a los procedimientos y actitudes que un estudiante debe construir a partir del aprendizaje en esta área.

En este sentido, Tamayo (2014) propone que el proceso de formación en ciencias debe estar determinado por el desarrollo del pensamiento crítico, en el que será importante no solo el aprendizaje y la evaluación de diversos conceptos científicos, sino también por el aprendizaje de problemáticas específicas de la didáctica general en su relación con las didácticas de dominios específicos estudiadas en la actualidad, como lo son “la argumentación en ciencias, los procesos de autorregulación en el aprendizaje de la lectura, el empleo de las múltiples representaciones en la enseñanza y aprendizaje ..., de los aportes de la visualización en el aprendizaje ..., entre muchos otros” (p. 30). De esta manera, si el propósito del aprendizaje cambia e involucra otro tipo de aspectos para aprender, es necesario reflexionar sobre qué tipo de situaciones son las que se propone para la evaluación, pues debe existir correspondencia entre los dos procesos.

Para concluir, el fin último de la evaluación en el aula debe ser el aprendizaje, refiriéndose a este, no como un aprendizaje memorístico, sino como un aprendizaje perdurable y que permita la comprensión del mundo real. Es por esta razón, que es estrictamente necesario mantener una relación directa entre estos dos procesos, aprendizaje y evaluación, uno proporcionando al otro, posibilidades mayores de comprensión respecto al acto educativo.

5. Diseño Metodológico

5.1 Tipo de investigación

La presente investigación de enfoque cualitativo de corte hermenéutico con diseño longitudinal de tendencia, buscó la recolección de datos a través del tiempo, para hacer inferencias respecto a los cambios existentes, en la unidad de análisis establecida (Sampieri, Fernandez , & Baptista, 2010).

En respuesta a los objetivos del estudio, esta investigación pretende la comprensión de las concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias que tienen las estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira. Dicha comprensión se logra en esta investigación, a partir de la aplicación de un diseño longitudinal de tendencia por medio del cual se espera el análisis de los cambios presentados en el transcurrir de diferentes momentos en la formación de los estudiantes de este programa.

Según Sampieri, et. al (2010) “Es importante señalar que los sujetos del estudio no son los mismos, pero la población sí”, lo que indica que si bien se investigan estudiantes de la Licenciatura, se varía en los sujetos que se eligen dentro de cada momento de esta investigación como se describe más adelante.

5.2 Unidad de análisis

Las concepciones y los modelos mentales de profesores en formación acerca del aprendizaje y evaluación en ciencias naturales. Las concepciones y los modelos mentales se entienden como representaciones en la mente humana que son construidas a partir de la experiencia del ser humano con el mundo. De esta manera, las concepciones y modelos mentales de los profesores en formación sobre aprendizaje y evaluación en ciencias han sido construidos a partir de la

interacción con los contextos escolares en los cuales se han encontrado, con los procesos educativos que han adelantado en su formación (epistemológico), en la interacción con sus pares (ontológico) y con el medio social en general (lingüístico).

Esta unidad de análisis se categoriza previamente, entendiendo como categorías los procesos de aprendizaje y evaluación en ciencias; y dentro de cada una de estas, como subcategorías las siguientes:

Tabla 1

Categorización de la unidad de análisis

Categorías	Subcategorías
Aprendizaje en ciencias naturales	1. Finalidad del aprendizaje
	2. Contenido del aprendizaje
	3. Rol del estudiante en el aprendizaje
Evaluación en ciencias naturales	1. Finalidad y momentos de la evaluación
	2. Contenido de la evaluación
	3. Técnicas y actores en el proceso evaluativo

5.3 Unidad de trabajo

Seis (6) estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil. Entre estos estudiantes se encuentran dos de cada semestre a estudiar: 2 de quinto semestre (Q1 y Q2) 2 de octavo semestre (O1 y O2) y 2 de noveno semestre (N1 y N2). La elección de los estudiantes fue intencional, no probabilística. Este tipo de unidad de trabajo “suponen un procedimiento de selección informal... requieren una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente” (Hernández S, Fernández , & Baptista, 1997, pág. 231).

Son estudiantes de Licenciatura en Pedagogía Infantil del quinto, octavo y noveno semestre elegidos aleatoriamente que se encuentran cursando o han cursado las asignaturas descritas en la tabla 1.

Tabla 2
Unidad de trabajo

Sujetos	Semestre	Materias relacionadas con ciencias naturales cursadas con	Materias en curso relacionadas con ciencias naturales	Total
2 Estudiantes	V	Ninguna	Ninguna	
2 Estudiantes	VIII	Construcción y didáctica de las Ciencias Naturales I	Construcción y didáctica de las Ciencias Naturales II	
2 Estudiantes	IX	Construcción y didáctica de las Ciencias Naturales I	Práctica Pedagógica V (Énfasis en Ciencias Naturales)	6
		Construcción y didáctica de las Ciencias Naturales II		

5.4 Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos utilizados para estudiar las concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación de los docentes en formación de la Licenciatura en Pedagogía Infantil, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3
Técnicas e instrumentos de recolección de información. Fuente: elaboración propia.

Técnica	Instrumento	Descripción
Cuestionario	Cuestionario	Se solicitó a los sujetos de investigación comunicar de manera de preguntas escrita, la forma en cómo conciben la evaluación y el abiertas (Ver aprendizaje en ciencias, involucrando preguntas relacionadas anexo 1) con estos procesos como categorías principales, y con las

subcategorías pensadas en para cada uno y referidas en la unidad de análisis. Este cuestionario permitió tener un acercamiento general a la unidad de análisis, haciendo posible que se abarquen diversas cuestiones de los conceptos a investigar.

Entrevista	Guía	de	Se realizó con el propósito de que los docentes expresarán de
Semi-	entrevista	(Ver	manera verbal lo que conciben como aprendizaje y evaluación
estructurada	anexo 2).		en ciencias y de esta manera, ampliar la perspectiva expresada
			en el cuestionario. Esta entrevista se elaboró con algunas
			preguntas abiertas con las que se dio inicio a la entrevista y
			que fueron estructuradas por el investigador antes de que esta
			fuera aplicada. En el transcurrir de la entrevista surgieron
			nuevas preguntas, partiendo de las respuestas que iba
			brindando el investigado, con el propósito de profundizar en
			algunos aspectos que el investigador y el entrevistado
			considerarán pertinentes. Este tipo de técnica permite una
			indagación más profunda de elementos más específicos de los
			conceptos investigados: aprendizaje y evaluación en ciencias.

Observación	Rejilla	de	Realizada a una clase desarrollada por cada una de las
no	observación	y	estudiantes seleccionadas de noveno semestre. Esta
participante	análisis	de	observación se realizó con base a los criterios de observación
	contenido	(Ver	previamente establecidos en los que relacionan las
	anexo 3).		subcategorías propias de las categorías de esta investigación,

simplemente buscando identificar la presencia de estos para su posterior relación con la teoría en la fase de análisis e interpretación.

A continuación se presentan las subcategorías con los respectivos colores utilizados para la codificación abierta donde se buscó dar un código (correspondiente a alguna de las subcategorías) a las ideas expresadas en la planeación por los docentes en formación:

APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
A:F Finalidad (azul)	E:F-M Finalidad-Momentos (morado)
A:C Contenido (rosado)	E:C Contenido (rojo)
A:RE Rol del estudiante (verde claro)	E:TI-A Técnicas e instrumentos-Actores (verde oscuro)

Su objetivo fue indagar acerca de la forma en cómo cada estudiante propone en la práctica, en su quehacer pedagógico, los dos procesos investigados: el aprendizaje y la evaluación en ciencias, para posteriormente situarlos en perspectivas teóricas.

Análisis de Rejilla	Esta técnica estuvo centrada en el análisis del contenido de la
contenido observación y	planeación realizada por las estudiantes de noveno semestre,
análisis de	antes de la ejecución de la clase observada descrita
contenido (Ver	previamente. Estas planeaciones fueron solicitadas a las

anexo 3). estudiantes dos semanas antes de su aplicación y fueron Planeaciones analizadas con los criterios de análisis de contenido en de Práctica coherencia con los elementos de las categorías de esta Pedagógica. investigación, que corresponden a los mismos criterios (Ver anexos 4 utilizados para la observación no participante. y 5).

Los instrumentos se validaron antes de su aplicación de la siguiente manera:

- Prueba piloto: Se aplicaron los instrumentos a un grupo de estudiantes diferentes a los de la investigación, pero del mismo programa de pregrado (Lic. En Pedagogía Infantil). Estos estudiantes fueron elegidos de forma aleatoria.
- Juicio de expertos: Los instrumentos se sometieron al juicio de expertos en el área disciplinar (Didáctica de las Ciencias Naturales) y en Investigación cualitativa (Diseño y construcción de instrumentos de investigación).

5.5 Procedimiento

Las fases desarrolladas en esta investigación fueron las siguientes:

Fase I – Preparatoria: En esta fase se establecen dos grandes etapas: Reflexión y Diseño.

a. Etapa de Reflexión: En esta etapa se formuló el ámbito problémico de la investigación, con ayuda de la revisión documental de antecedentes investigativos y el estado del arte de los conceptos abordados en la investigación. Además se construyó el marco teórico preliminar con el cual se da inicio a la investigación.

b. Etapa de Diseño: En esta etapa se estableció el diseño de la investigación, se construyeron y validaron los instrumentos que permiten responder a los objetivos planteados en

la investigación, y se planificaron las actividades a realizar en fases posteriores para la recolección y el análisis de la información.

Fase II – Trabajo de campo: Se aplicaron las técnicas e instrumentos contruidos: cuestionario de preguntas abiertas, entrevista semi-estructurada, observación no participante, con su respectiva rejilla de observación. Los instrumentos aplicados con la respectiva información recolectada se presentan como documentos adjuntos a este. Las observaciones no participantes se realizaron en la Institución Educativa Nueva Granada en el grado 3A y en la Institución Educativa La Inmaculada en el grado 2A. Estas observaciones estuvieron acompañadas de un análisis de contenido, para el cual se recopilaban previamente las planeaciones de estas sesiones de clase.

Los instrumentos se aplicaron de la siguiente manera:

Estudiantes de Quinto y Octavo semestre: Se aplicaron las entrevistas y los cuestionarios.

Estudiantes de Noveno semestre: Se aplicaron entrevistas y cuestionarios, se solicitaron las planeaciones de clase y se realizaron las observaciones no participantes.

Fase III - Resultados, interpretación y modelización de los resultados.

a. Resultados: En esta etapa se incluyó la organización y reducción de la información para la identificación y descripción de las concepciones de los estudiantes sobre aprendizaje y evaluación en ciencias. De igual manera, se dio paso a la categorización de concepciones y a la elaboración de modelos mentales para los estudiantes investigados en cada semestre. Para facilitar el proceso de análisis las clases la información recolectada fue transcrita en Word.

b. Interpretación y modelización de los resultados: En esta etapa se dio paso a la triangulación de información recolectada por cada semestre y su respectiva interpretación a partir

del referente teórico preliminar, con el propósito de entender desde la perspectiva de los estudiantes cuáles son sus concepciones sobre la evaluación y el aprendizaje en ciencias y dar paso a la elaboración de los modelos mentales de los estudiantes de cada semestre. La construcción teórica se fue realizando en la medida que se obtenían los datos. Luego se contrastaron las concepciones y los modelos mentales contruidos por los estudiantes a lo largo del proceso de formación en la Licenciatura y finalmente se dio paso a la construcción de las respectivas conclusiones y recomendaciones.

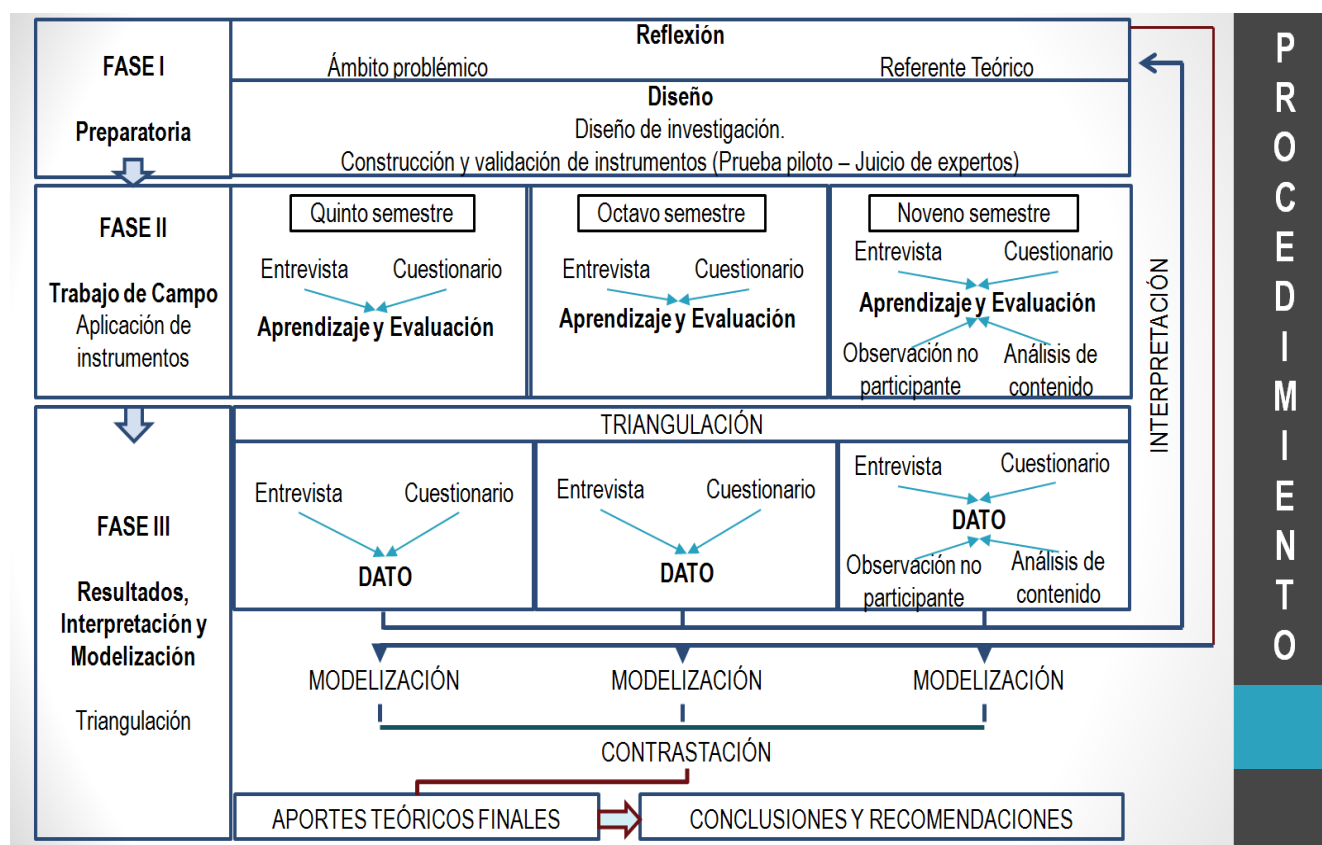


Figura 1. Proceso de la investigación

5.6 Plan de análisis

Categorías de análisis: se identificaron las subcategorías de análisis que surgieron de los elementos a tener en cuenta para el trabajo de las dos categorías principales de la investigación:

Aprendizaje y evaluación en ciencias. Para el caso del aprendizaje, se identificaron la finalidad, el contenido y el rol del estudiante en este proceso; y para la evaluación se reconocieron la finalidad y momentos evaluativos, el contenido y las técnicas y actores participantes en esta. Todo esto, para posteriormente situar la información en las perspectivas teóricas que las reconocieran de esa manera. A continuación se presenta las fases del plan de análisis y se describen dichas subcategorías:

5.7 Fases del plan de análisis:

5.7.1 Documentación de la experiencia en el aula. La información se recolectó por medio de los instrumentos propuestos en la investigación y se transcribió toda la información recopilada en Excel y Word. Antes de iniciar con la recolección de la información, los estudiantes firmaron un consentimiento informado en el que aprobaban su participación en la aplicación de los instrumentos con fines investigativos.

Las técnicas e instrumentos se aplicaron de la siguiente manera:

- Los **cuestionarios** fueron aplicados en dos momentos, el día miércoles 7 de septiembre y jueves 8 de septiembre de 2016 en la Biblioteca Jorge Roa Martínez de la Universidad Tecnológica de Pereira. Se seleccionaron dos días para la aplicación, para asegurar la asistencia de todos los participantes. En la primer sesión asistieron 4 estudiantes y en la segunda, los 2 restantes. La información fue transcrita de forma exacta a como fue diligenciado el cuestionario (Ver anexo 4).
- Las **entrevistas** se llevaron a cabo individualmente en la Biblioteca Jorge Roa Martínez en las semanas del 12 a 16 y del 19 al 23 de septiembre de 2016. La duración de cada entrevista fue de aproximadamente 25 minutos. En conformidad con los estudiantes, las respuestas brindadas fueron grabadas en audio (Ver anexo 5).

- Las **planeaciones de clase** fueron entregadas el día 18 de septiembre, antes de realizar la observación a la primera estudiante (Ver anexo 6). Luego, se realizó el respectivo análisis de contenido con la rejilla previamente preparada (Ver anexo 7).
- Las **observaciones no participantes** fueron realizadas los días jueves 22 y 29 de septiembre de 2016 en la Institución Educativa Nueva Granada, grado 3A e Institución Educativa La Inmaculada, grado 2A respectivamente. Fueron observadas aproximadamente dos horas de clase en el horario de 1:30 a 3:30 pm, momento en el que los estudiantes llevarían a cabo lo planeado para el área de ciencias naturales. La información de estas observaciones fue recopilada con la misma rejilla de información con la que se analizó el contenido de las planeaciones (Ver anexo 6).

5.7.2 Transcripción de la información. La transcripción de la información se realizó utilizando tablas diseñadas en Excel y en Word en las que se registraba la información, tal como era expresada por los estudiantes, tanto de forma escrita como oral. Estas tablas pueden ser observadas en los anexos de cada uno de los instrumentos.

5.7.3 Análisis de la información. En el análisis de la información se procedió a la codificación de la información. Este paso se describe con detalle a continuación:

Codificación abierta (descriptiva): En este momento se describen y agrupan los datos recopilados correspondientes a cada una de las subcategorías y los referentes objetos de estudio propuestos por el investigador para el análisis, entre las cuales se encuentran:

Tabla 4

Categorías de análisis

CATEGORÍA: APRENDIZAJE	
Finalidad	Esta categoría refleja el propósito que tiene el docente con respecto al proceso de aprendizaje de sus estudiantes y en este sentido la dinámica que

	propone en clase para lograr tal fin.
Contenido	En esta categoría se expresa la visión que tiene el docente de los contenidos que deben aprender sus estudiantes en las clases de ciencias.
Rol del estudiante	El rol del estudiante es una categoría en la que el docente expresa la visión que tiene de sus estudiantes y de la participación que deben tener en su propio proceso de aprendizaje. Este rol está relacionado con el papel del docente, quien a partir de las propuestas en el aula genera los diversos espacios y estrategias que considere necesarias para el aprendizaje de sus estudiantes y el cumplimiento de los objetivos propuestos.
CATEGORÍA: EVALUACIÓN	
Finalidad-Momentos	Esta categoría refleja el propósito que expresa el docente acerca del proceso evaluativo en sus clases, haciendo énfasis en la utilidad que para él tiene en el aprendizaje de sus estudiantes. Además, se relaciona con los momentos en los que el docente propone la evaluación y la finalidad que expresa tener en cada uno de ellos.
Contenido	En esta categoría se relaciona la visión que el docente tiene respecto al contenido que debe evaluarse en las clases de ciencias naturales.
Técnicas-Actores	En esta categoría se expresa el uso que hace el docente de las múltiples técnicas e instrumentos de evaluación existentes para alcanzar los fines propuestos. En esta categoría, también se relaciona la participación en la evaluación de los integrantes del aula de clase y la finalidad que esto tiene.

En este momento de la investigación se realizó el respectivo registro haciendo uso de la siguiente tabla:

Tabla 5

Codificación abierta

Subcategorías	Técnicas e instrumentos	ESTUDIANTE 1				DATOS (concepciones)
		Instrumento 1 Cuestionario	Instrumento 2 Entrevista	Instrumento 3 Observación no participante	Instrumento 4 Análisis de Contenido	
CATEGORÍA: APRENDIZAJE						
Finalidad						
Contenido						
Rol del estudiante						
CATEGORÍA: EVALUACIÓN						
Finalidad-Momentos						
Contenido						
Técnicas-Actores						

Codificación axial (interpretativa): En la codificación axial se estableció un diálogo con la teoría de forma interpretativa, se relacionaron autores y actores: literatura técnica (autores) y unidad de análisis y de trabajo y se confirman las categorías descriptivas, para dar paso a las categorías interpretativas. En este momento, también se revisa si emergen nuevas categorías. El registro de esta información fue realizado de la siguiente manera:

Tabla 6

Codificación axial

ESTUDIANTE __	
CATEGORÍA: APRENDIZAJE	
Sub categorías	Concepciones
Finalidad	Análisis e interpretación con la teoría
CATEGORÍA: EVALUACIÓN	
Sub categorías	Concepciones
Contenido	Análisis e interpretación con la teoría
Sub categorías	Concepciones

Rol del estudiante	Análisis e interpretación con la teoría
CATEGORÍA: EVALUACIÓN	
Sub categorías	Concepciones
Finalidad - Momentos	Análisis e interpretación con la teoría
Sub categorías	Concepciones
Contenido	Análisis e interpretación con la teoría
Sub categorías	Concepciones
Técnicas - Actores	Análisis e interpretación con la teoría

Codificación selectiva (reflexiva): En la codificación selectiva, el proceso se refiere a la elaboración de los modelos mentales que emergen por cada uno de los estudiantes respecto a las dos categorías de estudio, seguido de la evolución de estos modelos de los diferentes semestres: quinto, octavo y noveno.

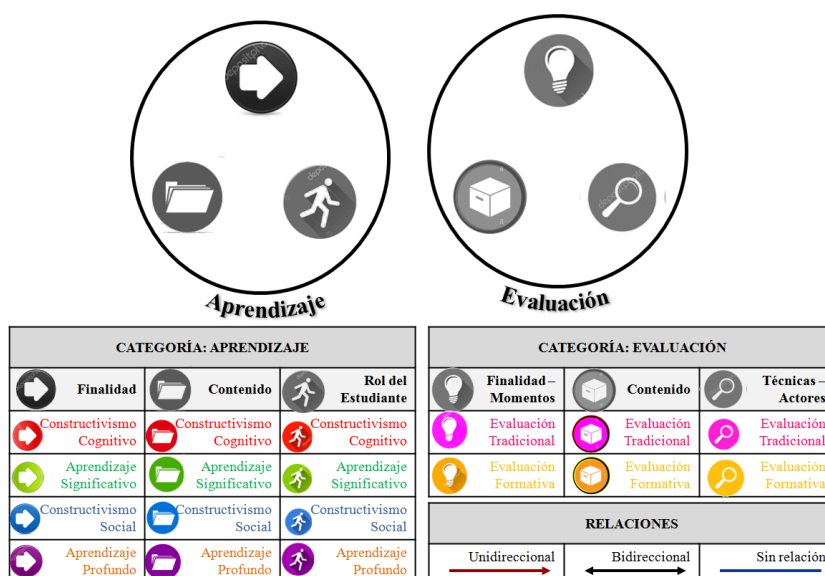


Figura 2. Modelos mentales sobre aprendizaje y evaluación en ciencias de cada uno de los estudiantes (Fuente: autor).

Este modelo mental está compuesto por las dos categorías principales, evaluación y aprendizaje; y sus respectivas subcategorías.

Para establecer el modelo mental se situó cada subcategoría, en las teorías de aprendizaje y enfoque evaluativo más predominante en la respuesta de los estudiantes, esta teoría o enfoque es representado por un color diferente como lo presenta la figura 2.

Luego, se establecieron las relaciones existentes entre las subcategorías, sea evaluación o aprendizaje, y posteriormente entre estas dos categorías macro.

Finalmente, cabe resaltar que para el caso de los estudiantes de noveno semestre N1 y N2, se hizo uso de la misma estructura del modelo mental, con la diferencia de que si lo planteado verbalmente y por escrito era incoherente (desde planteamientos teóricos) con lo que se observó en clases, se presentaban dos iconos iguales, uno superpuesto al otro, quedando en la parte de abajo el icono que representa la postura teórica que sustenta lo planteado verbalmente y por escrito, y el superpuesto que da cuenta de la perspectiva teórica que sustenta lo observado en clases, como se presenta a continuación:

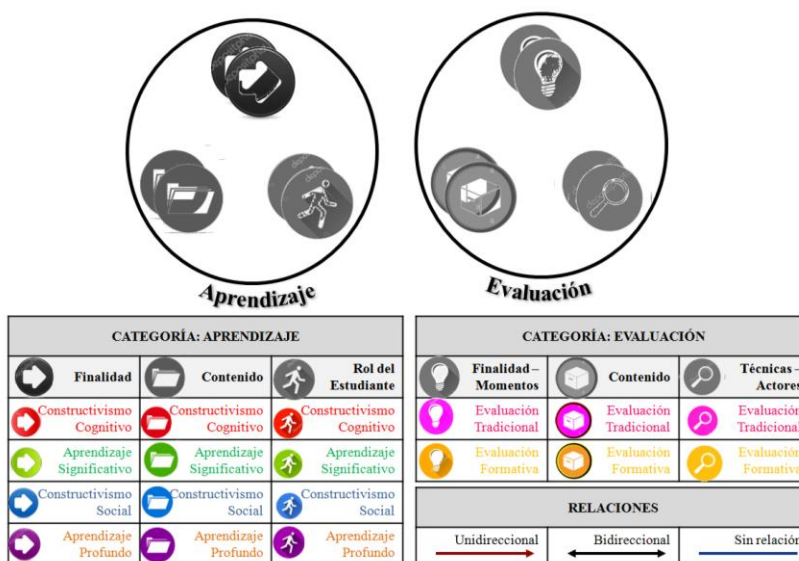


Figura 3. Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de cada uno de los estudiantes

6. Interpretación y modelización de los resultados

A continuación se encuentra la interpretación y modelización de los resultados obtenidos respecto a las concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias naturales de docentes en formación inicial.

6.1 Concepciones y modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante

Q1

Este estudiante se identificará con el código Q1, tiene 19 años y cursa quinto semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil; a la fecha está cursando su primer práctica pedagógica en la Licenciatura, razón por la cual, afirma no tener experiencia docente en el área a investigar. El análisis de los resultados obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 7

Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del Estudiante Q1 y su contrastación con los referentes teóricos.

ESTUDIANTE Q1	
CATEGORÍA: APRENDIZAJE	
Finalidad	Teniendo como base la teoría de constructivismo social, la estudiante espera que los estudiantes aprendan <i>“Para ser sujetos activos en la sociedad en torno a los temas que ofrece la misma, es decir, el ser competente en el área, en este caso ciencias naturales, no solo es una posibilidad de conocimiento, sino sobre todo una posibilidad de adaptación a la realidad, de comprensión del mundo, lo cual a su vez, le permite al estudiante ejercer actual o futuramente procesos de modificación de saberes, reestructuración de aspectos naturales y actitud crítica ante problemáticas de índole social y natural.”</i> (Cuestionario Q1, Pregunta 5), expresando la relación directa que debe existir entre el aprendizaje de las ciencias y la vida real, tal como lo plantean los Lineamientos Curriculares en ciencias naturales, al presentar al Mundo de la vida, como el punto de llegada en el cual se ponen a prueba todos los aprendizajes alcanzados y se logra la interpretación de la realidad a la luz de estos (MEN, 1998).

	<p>Así mismo, visiona la idea de que la formación en ciencias posibilite que los seres humanos “cuenten con las herramientas para ejercer el pleno ejercicio de ciudadanía y así aportar a la consolidación de una sociedad democrática” (MEN, 2006), reflexionando sobre la participación en la sociedad como sujetos activos, críticos y reflexivos en torno a diversas situaciones sucedidas en esta.</p>
Contenido	<p>Atendiendo a los fundamentos del constructivismo social, el aprendizaje no debe estar centrado solo en los contenidos propios de cada disciplina (aunque tienen especial importancia), sino en el desarrollo de “conocimientos, habilidades y actitudes a partir de las que cada educando tiene almacenadas y ayudarlo para que logre conectarlos con los nuevos aprendizajes” (González C. M., 2012, pág. 23). Este tipo de aprendizaje permitirá acercarse a la meta de una formación para la vida, a partir de la significación y aplicación de los conocimientos construidos en el aula. En la concepción de la estudiante Q1 se encuentran vinculadas ideas con respecto a que los estudiantes “<i>Aprenden diversos temas relacionados con la lógica y función del medio ambiente, problemáticas ambientales, temas involucrados al cuerpo humano y en general los seres vivos en sus distintos ecosistemas...</i>” relacionando “<i>Los contenidos que se especifican en los lineamientos del área...</i>” y los contenidos reconocidos desde la “<i>Experiencia propia, es decir, de acuerdo a lo que recuerdo, esas eran algunas temáticas trabajadas en las ciencias naturales</i>” (Cuestionario Q1, Pregunta 2)</p> <p>Resulta importante destacar que el estudiante Q1 hace referencia a la idea de que se debe aprender “<i>A argumentar y a justificar sus respuestas, y a ejemplificar y en general, todas las habilidades cognitivas necesarias para el aprendizaje del área</i>” (Entrevista Q1, renglones 99-101), expresando la necesidad de estas habilidades para la construcción de conocimiento en cualquier área. Según Jiménez (2010) la argumentación como competencia, permite alcanzar diversos objetivos transversales a todas las áreas referidos al aprender a aprender y a la formación ciudadana, y específicos las ciencias, relacionados con la producción, evaluación y comunicación del conocimiento. Además, la argumentación como actividad social, permite que los sujetos desarrollen habilidades cognitivas, sociales y emocionales, y comprendan los conceptos y teorías estudiadas, para la formación como seres humanos críticos, capaces de tomar decisiones como ciudadanos (Ruíz, Tamayo, & Marquéz, 2015).</p>
Rol del estudiante	<p>Desde la visión del aprendizaje significativo, la significatividad en el proceso de aprendizaje sólo se logra si se relacionan los conocimientos nuevos con los que ya posee el alumno (Tunnermann, 2011, pág. 26). Con relación a esto, la estudiante Q1 da especial valor a la “<i>Verbalización de saberes previos frente al tema a tratar</i>” (Cuestionario Q1, Pregunta 1) reconociendo este proceso</p>

como el inicio del aprendizaje desde el cual se ira “*avanzando paulatinamente hasta llegar al tema concreto como tal, o al tema formal*” (Entrevista Q1, renglones 78-79). De esta manera, se entiende que el aprendizaje se da entonces a partir de la organización e integración del nuevo material en la estructura cognitiva (Ausubel, 1980; citado por Moreira, 2008) haciendo posible, la activación de las ideas para la producción de relaciones, modificaciones y organizaciones nuevas (Ausubel, 1986 citado por Pujol R. M., 2003).

Desde la visión del constructivismo social, la estudiante Q1 involucra en sus ideas la importancia de “*Actividades grupales y de retroalimentación... ya que estas, involucran el diálogo y en tanto el aporte mutuo de conocimientos o perspectivas por parte del estudiante.*” (Cuestionario Q1, Pregunta 3). En este sentido, el aula debe organizarse de modo que sean posibles las interacciones de cada estudiante con los demás integrantes en el aula de clases para promover escenarios de diálogo y retroalimentación (Vílchez, Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. I. Ciencias del espacio y de la Tierra, 2015)

La docente en formación Q1 reconoce la importancia de que el estudiante se enfrente a “*Actividades concretas que favorezcan la manipulación de objetos y del propio cuerpo*”, (Cuestionario Q1, pregunta 3) y en las “*que haya experimentación, pues obviamente digamos como para generar experiencias significativas*”, relacionando este tipo de actividades como escenarios para la interacción con los fenómenos de estudio. Desde el *constructivismo*, los trabajos prácticos permiten la participación de los estudiantes en su diseño y ejecución pues implican la manipulación de materiales y objetos con la finalidad de analizar los fenómenos (Sanmartí, 2002; citada por Vílchez, 2015) para acercar la ciencia a sus vidas y lograr de esta manera, aproximarse a la alfabetización científica (Vílchez, Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. I. Ciencias del espacio y de la Tierra, 2015).

CATEGORÍA: EVALUACIÓN

Finalidad -
Momentos

Las respuestas de la estudiante Q1 expresan una visión formativa de la evaluación, al proponer que esta tiene diversas finalidades “*indagar saberes previos, indagar sobre la pertinencia didáctica del saber, Indagar sobre la adquisición y construcción de aprendizajes...*” (Cuestionario Q1, pregunta 7) todas pensadas en el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje. Existe una creencia sobre la aplicabilidad de los conocimientos alcanzados en otras áreas, donde el conocimiento es construido con la finalidad resolver situaciones diversas, complejas e imprevisibles del contexto, tal como lo plantea la evaluación por competencias (Sanmartí, 2007). Es entonces, cuando

involucra entre sus prácticas evaluativas, la idea de “comprobar si se saben aplicar saberes bien diversos para interpretar y tomar decisiones” (Sanmartí, 2007) entendida esta como la finalidad de la evaluación calificador, a la que Sanmartí le da valor positivo, pero no protagonista dentro del proceso de evaluación formativa.

De igual manera, desde el enfoque formativo de la evaluación, la estudiante Q1 propone que *“La evaluación debe ser un proceso constante, no únicamente al final de un proceso educativo”* (Cuestionario Q1, Pregunta 9) esta deberá aplicarse en tres momentos específicamente con finalidades diferentes en cada uno de ellos: *“...efectuaría la evaluación al iniciar dicho proceso, para indagar saberes previos y proyectar convenientemente las prácticas de enseñanza; durante, para verificar el camino que está tomando el proceso (positivo o negativo) y al finalizar para indagar los aprendizajes obtenidos y la pertinencia de la enseñanza.”* (Cuestionario Q1, Pregunta 9). En este sentido, se encuentra correspondencia con lo que proponen Nortes y Andrés (2012) al mencionar que la evaluación “será inicial cuando nos sirve para saber el estado inicial de conocimientos de los alumnos, la evaluación formativa es la que se hace a lo largo del proceso educativo, nos sirve como estrategia de mejora y la sumativa nos sirve para rendir cuentas de los aprendizajes realizados y las competencias desarrolladas”. (pág. 291).

Cabe resaltar que el estudiante Q1 en repetidas ocasiones, menciona que la evaluación también tiene una finalidad relacionada con *“indagar sobre la pertinencia didáctica del saber... la evaluación también sirve para ver, qué, qué tan bien se está realizando, se está utilizando la metodología, qué tan bien se están impartiendo o se están construyendo los conocimientos para el estudiante”* (Entrevista Q1, Renglones 188-204), expresando la reflexión que considera deberá realizar el docente desde los procesos evaluativos, para el mejoramiento progresivo de su práctica respondiendo a las necesidades de los estudiantes (Giné & Parcerisa, Evaluación en la educación secundaria, 2000). En este sentido, se entiende la evaluación como un proceso mediante el cual se recolecta información sobre los aprendizajes alcanzados o las dificultades presentes, se analizan las posibles causas y soluciones y se toman decisiones para la introducción de posibles cambios en la práctica de enseñanza con la finalidad de favorecer el aprendizaje (Sanmartí, 2008).

Contenido

En un acercamiento a la visión formativa de la evaluación, la estudiante Q1 encuentra necesaria la evaluación de diversos tipos de conocimientos en el aula como *“los contenidos conceptuales, es decir, los conceptos y nociones (adquiridos) tratados en el área y aplicados, contenidos actitudinales, es*

decir, actitud frente a los conocimientos contruidos..., y “contenidos procedimentales, o en otras palabras, todos aquellos conocimientos prácticos aplicados a la vida real” (Cuestionario Q1, Pregunta 8). Estos contenidos son enunciados por Vílchez (2015) como indispensables para la evaluación del conocimiento integral. Sin embargo, significan una tarea que para Giné & Parcerisa (2000) implica grandes esfuerzos, pues refleja la necesidad de hacer uso de múltiples técnicas e instrumentos evaluativos.

La estudiante Q1, expresa una visión amplia del proceso evaluativo, al incluir no sólo este tipo de aprendizajes, sino también *“La aplicación del conocimiento en otras áreas, por lo cual, es necesario de muchas habilidades, pues habilidades cognitivas que uno debería desarrollar en el mismo proceso, pues de relacionar, de ejemplificar, de argumentar, de explicar”* (Entrevista Q1, Renglones 233-238), habilidades relacionadas con el saber hacer en múltiples disciplinas necesarias para el aprendizaje en ciencias. Este tipo de habilidades, descritas por muchos autores reflejan que el trabajo en el aula no deberá estar enfocado solo en contenidos, sino en el desarrollo de habilidades, procesos y/o capacidades que permitan a los estudiantes aprender a aprender (Bloom, 1956; Gagné, 1985 & Webb, 2005 citados por López A. , 2013)

Técnicas -
Actores

El uso de técnicas e instrumentos evaluativos estará mediado por la finalidad o finalidades que el docente exprese ante el proceso evaluativo. La estudiante Q1 expresa una visión de la evaluación, cercana al enfoque constructivista donde el estudiante tiene gran participación en su propio proceso de aprendizaje y de forma correspondiente en el proceso evaluativo, pues para ella, en clase evalúan *“los estudiantes porque a veces uno cree uno es la única persona que los evalúa a ellos, y la evaluación en realidad es bidireccional, entonces ellos evalúan...Y evaluó yo, no solo a ellos, sino que me autoevaluó, pues como estoy llevando yo el proceso de enseñanza y aprendizaje”* (Entrevista Q1, Renglones 281-282),

En palabras de Vílchez (2015) “respecto al qué y cómo evaluar, hemos de distinguir el momento de la evaluación en el que nos encontremos” y de esta manera, los contenidos y las técnicas de evaluación deberán variar a lo largo del proceso de aprendizaje. Por lo cual, la estudiante Q1 menciona diversas posibilidades de evaluar en su aula que la alejan de la visión tradicional caracterizada por el examen o test como técnica fundamental de la evaluación. A cambio de esto, propone técnicas como *“cuestionarios, exposiciones, socializaciones, mesas redondas, preguntas abiertas, análisis de casos o situaciones, resolución de problemas”* (Cuestionario Q1, Pregunta 11) al considerar que estas *“le exigen al estudiante usar los conocimientos*

construidos en una situación ajena a la escolar; fortalecen en el estudiante no sólo el conocimiento o saber tratado, sino sobre todo su capacidad de argumentación frente al mismo; Permiten aplicar los conocimientos de manera implícita en una situación que puede o no asemejarse a su realidad, y en tanto darle una idea al estudiante de la aplicación de dicho conocimiento; le exigen al estudiante la apropiación del saber para exteriorizarlo, de manera que plantea un doble trabajo: entender y hacer entender.” (Cuestionario Q1, Pregunta 11).

En este sentido, se daría cumplimiento a uno de los propósitos de la evaluación formativa, en el cual es indispensable el uso de diversas técnicas evaluativas en función de los objetivos y contenidos a evaluar, permitiendo la recolección y triangulación de información para la toma de decisiones (Sanmartí, 2008; MEN, 2009).

La contrastación anterior, permite categorizar las concepciones de la estudiante Q1 de la siguiente manera:

Respecto al aprendizaje en ciencias:

- La finalidad del aprendizaje debe apuntar hacia la visión del *enfoque constructivista social* donde el estudiante construye su propio conocimiento para lograr ser competente en la disciplina e interesarse por la resolución de situaciones presentes en la cotidianidad de la vida aportando a la construcción de una sociedad crítica y responsable de sus actuaciones.
- Los estudiantes deberán aprender contenidos seleccionados con conceptos propios de la disciplina y habilidades de pensamiento. Esta visión cercana al *enfoque constructivista social*, debe preocuparse por que los estudiantes aprendan competencias, conocimientos, habilidades, procesos y actitudes para avanzar en las ideas que va construyendo sobre el mundo y sobre la vida. Así mismo, se debe vincular la competencia argumentativa al aprendizaje en esta área como la oportunidad de formación crítica ante los fenómenos

naturales y sociales, esto situado desde una visión más contemporánea de aprendizaje para la vida (*aprendizaje profundo*).

- El rol del estudiante en el aprendizaje debe estar mediado por una participación activa propia del *enfoque constructivista*, donde el estudiante construye conocimiento a partir del trabajo en equipo y el desarrollo múltiples procedimientos de la ciencia y habilidades de pensamiento a lo largo de su proceso de aprendizaje, avanzando desde sus conocimientos previos hacia los conocimientos de la ciencia estableciendo conexiones entre ellos, característica propia del *aprendizaje significativo*.

Respecto a la evaluación en ciencias:

- La evaluación tiene como propósito el mejoramiento continuo tanto de las prácticas de enseñanza (docente) como del aprendizaje (estudiante), característica de la *visión formativa* donde este proceso está mediado por las diversas finalidades presentes en cada uno de los momentos en que es propuesta en el aula (al iniciar, durante y después del proceso de aprendizaje).
- Los contenidos de la evaluación deben ser los conocimientos *conceptuales*, *procedimentales*, *actitudinales* y *las habilidades cognitivas* que los estudiantes construyen a lo largo de su proceso de aprendizaje en ciencias.
- Se debe hacer uso de diversas técnicas de evaluación en las que se facilite a los estudiantes la aplicación y comunicación de los aprendizajes alcanzados de múltiples maneras. Dentro de estas técnicas, deben involucrarse unas (que ella denomina) con la intención explícita (se comunica a los estudiantes que serán evaluados) y otras de intención implícita. Los instrumentos deben variar dependiendo del objetivo y los contenidos a evaluar. Además, estudiantes y docente deben participar de ella.

Teniendo en cuenta la categorización de las concepciones, el modelo de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante Q1, partiendo que solo se abordan aspectos epistemológicos y cognitivo lingüísticos (Tamayo, 2009) se pueden representar de la siguiente manera:

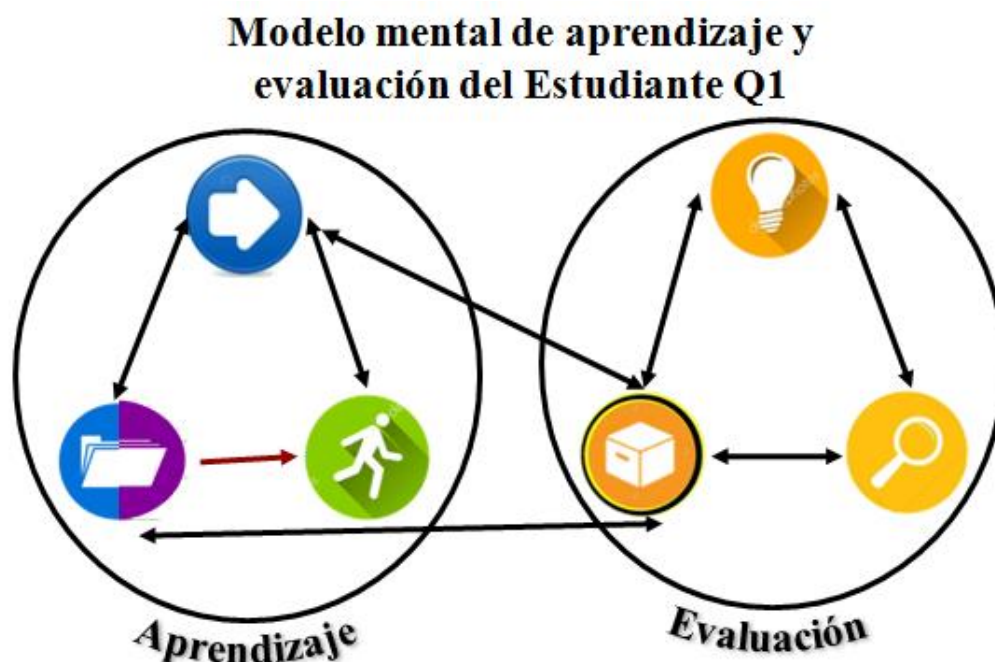


Figura 4. Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias naturales del estudiante Q1.

Con base a las concepciones y los modelos mentales de evaluación y aprendizaje se establecen las siguientes conclusiones respecto a los referentes teóricos, y las relaciones establecidas entre estos y las respectivas categorías de investigación:

- Referente al aprendizaje, desde el **enfoque constructivista**, se resalta el rol activo que tiene el estudiante en las clases de ciencias para el desarrollo de competencias científicas que impliquen el ser, saber hacer y saber ser en la disciplina (MEN, 2004; Schunk, 2012; González, 2012; Vílchez, 2015) y el desarrollo de habilidades de pensamiento (Jimenez, 2009; 2010; Pujol R. M., 2003; Ruíz, Tamayo, & Marquéz, 2015), que tengan como fin

último la formación del pensamiento crítico para la atención a las necesidades del contexto y la participación activa en la sociedad (MEN, 1998).

- Referente a la evaluación, desde el enfoque de **evaluación formativa**, se destaca la finalidad de mejoramiento con que esta se realiza (Sanmartí, 2008; Giné & Parcerisa, 2000), razón por la cual se propone que debe ser ejecutada en diversos momentos demostrando que es un proceso permanente (Nortes & Andrés, 2012; Vílchez, 2015) en el que se permite a los estudiantes y a la docente misma, el conocimiento de los aprendizajes alcanzados y los aspectos por mejorar en el aprendizaje y en su práctica misma. Todo esto, a través del uso de múltiples técnicas de evaluación respondiendo a las diversas finalidades expresadas en cada momento evaluativo.

Para el caso del estudiante Q1, se evidencian relaciones bidireccionales entre las subcategorías, reflejando una visión teórica unificada y coherente, tanto en la evaluación como en el aprendizaje.

Respecto a las relaciones entre los modelos mentales de evaluación y aprendizaje:

- Se evidencian relaciones bidireccionales entre la finalidad y el contenido del aprendizaje, con el contenido de la evaluación. De esta manera, para el estudiante Q1, el proceso de aprendizaje en ciencias se centra en el reconocimiento, la comprensión y actuación ante las necesidades del contexto, necesidades que responderán a lo que los estudiantes deberán aprender en esta área en respuesta a dicho propósito (MEN, 1998). A su vez, en el proceso evaluativo, se incluyen diversos contenidos de utilidad para la vida, vislumbrando la complementariedad entre la evaluación y el aprendizaje, como unión que permitirá el cumplimiento del propósito de aprender para la vida y en contexto, lo que

refiere entonces, a la inclusión de diversos contenidos (Vílchez, 2015) que parten del contexto de los estudiantes, tanto en el proceso de aprendizaje como en el evaluativo.

- Finalmente, se evidencia una relación unidireccional en lo que respecta al rol del estudiante y al contenido del aprendizaje, pues se vincula especialmente la competencia argumentativa dentro de los contenidos a aprender, en respuesta al rol autónomo que el estudiante deberá tener en su proceso de aprendizaje, evidenciando la argumentación como una oportunidad para la formación crítica y reflexiva en las ciencias naturales.

6.2 Concepciones y modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante

Q2

Este estudiante se identificará con el código Q2, tiene 19 años y cursa quinto semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil; a la fecha está cursando su primera práctica pedagógica en la Licenciatura, razón por la cual, refiere no tener experiencia docente en el área a investigar. El análisis de los resultados obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 8

Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del Estudiante Q2 y su contrastación con los referentes teóricos.

ESTUDIANTE Q2	
CATEGORÍA: APRENDIZAJE	
	Desde la propuesta del constructivismo piagetiano, se concibe el aprendizaje como un proceso mediante el cual el sujeto construye el conocimiento al interactuar con el medio, de esta manera, interioriza los conocimientos del mundo y los relaciona con las ideas que ya conoce, logrando establecer relaciones entre estas.
Finalidad	La estudiante Q2 expresa el aprendizaje en ciencias debe servir “ <i>Para conocer su mundo, su entorno, la realidad del medio ambiente, la diversidad que existe en el planeta y el respeto que se debe tener entre ellos</i> ” (Cuestionario Q2, Pregunta 5). Así mismo, reflexiona sobre la idea de que “ <i>la realidad está cambiando mucho, el mundo está cambiando mucho, entonces ehh, se ve mucha diversidad que no conocíamos, se ve una gente que no sabe tolerar eso,</i>

entonces me gustaría que los estudiantes aprendan a tolerarlo.” (Entrevista Q2, Renglones 90-92).

De esta manera, los sujetos en medio de la construcción de conocimiento sobre el mundo, van aprendiendo el propósito de establecer relaciones entre los conocimientos que ya se tienen sobre este y la información nueva que les permitirá "la reorganización de los esquemas cognitivos existentes en cada momento" (Saldarriaga, Bravo, & Llor, 2016), y en este sentido, poder situar el conocimiento en el campo de la aplicación en contexto, respondiendo a las necesidades y situaciones sucedidas en este.

Contenido	<p>La teoría del aprendizaje significativo dentro de sus principios encuentra relevancia en el establecimiento de diversos tipos de contenidos a aprender, a pesar de que da gran valor al componente conceptual o declarativo (saber), también vincula los procedimentales (saber hacer) y actitudinales o valorativos (saber ser), idea que se relaciona con lo expresado por la estudiante Q2, al incluir dentro de los contenidos a aprender, los declarativos o conceptuales como <i>“Aprenden la diversidad de la especie animal, el medio ambiente, el cuidado que se debe tener para las plantas, animales, personas”</i> (Cuestionario Q2, Pregunta 2), y los actitudinales o valorativos para que los estudiantes <i>“respeten lo que hay en su medio y que lo puedan cuidar.”</i> (Cuestionario Q2, Pregunta 2), aunque no haga mención a los procedimentales.</p>
-----------	---

Analizando estos contenidos a aprender, desde lo propuesto en los estándares (MEN, 2006), se evidencia un interés por vincular en el aprendizaje, contenidos directamente relacionados con el ámbito de formación, manejo conocimientos propios de la ciencias, que tiene como principal objetivo la apropiación y el manejo de los conceptos propios de la ciencia, en este caso con mayor valor a su categoría de Entorno vivo en la cual se incluyen conceptos especialmente de la biología, dejando un poco de lado los demás ámbitos de formación, referidos tanto a conceptos de otras disciplinas de la ciencia (química, física y relación CTSA), como a las habilidades o procedimientos y actitudes de la ciencia.

Rol del estudiante	<p>Dentro de las acciones específicas de las ciencias naturales que la estudiante Q2 refiere como principales en el desarrollo de las clases de ciencias, se encuentran algunas relacionadas con <i>“explorar el medio que los rodea, por medio de experimentos, salidas, investigaciones, etc... Hacer experimentos que le ayuden a fomentar su curiosidad...”</i> (Cuestionario Q2, Pregunta 1). Estas acciones son valoradas como esenciales en el aprendizaje de las ciencias, pues representan los procesos científicos y competencias macro para la construcción de conocimiento en esta área, y por medio de los cuales se desarrollan</p>
--------------------	---

habilidades específicas de la ciencia como "Formular preguntas e hipótesis, observar, comparar, clasificar, identificar, determinar variables, diseñar experimentos, controlar los resultados e interpretar conclusiones" (Pujol R. M., 2003).

Por otra parte y reflexionando ante otros aspectos manifestados por la estudiante Q2, es necesario en clases de ciencias *“Mostrar imágenes y videos de animales, del cuidado que se debe tener con ellos... Contar una historia donde haya una pregunta problematizadora...”* (Cuestionario Q2, Pregunta 3), involucrando procesos de observación y descripción de imágenes, la comprensión de videos y la narración de historias en las clases de ciencias, razón por la cual "no es posible pensar en aprendizajes auténticos en ciencias que no signifiquen relaciones profundas y armónicas con otras áreas como las matemáticas y el lenguaje" (MEN, 2006), dando paso a la interdisciplinariedad para el fortalecimiento del conocimiento científico.

CATEGORÍA: EVALUACIÓN

Las finalidades expresadas por el estudiante Q2 como *“Saber que dificultades tiene el estudiante con el conocimiento nuevo que se le entregó, Conocer si sí aprendió, saber que motivación tenían...”* (Cuestionario Q2, Pregunta 7) y *“si es correcta la metodología que estoy utilizando, si es adecuada, que los niños comprendan el tema o no, si debo de cambiarla, si es muy monótona o no”* (Entrevista Q2, Renglón 158-159) reflejan un gran componente formativo, al proponer diversas funciones al proceso evaluativo entre las cuales se incluyen tanto el docente como los estudiantes, dando un gran valor a este proceso dentro de la enseñanza y el aprendizaje.

Finalidad -
Momentos

Sin embargo, al profundizar en los momentos en que se deben efectuar las evaluaciones, la estudiante Q2 propone que debe ser *“En el momento en que ya haya explicado todo el tema donde ya les haya preguntado...En ese momento es correcto evaluar”* (Cuestionario Q2, Pregunta 9), es decir, cuando *“yo ya sepa de que los niños hayan aprendido el tema y hayan comprendido perfectamente...”* (Entrevista Q2, renglones 188-189), lo que refleja una percepción finalista y sumativa de la evaluación, considerándola importante para emitir calificaciones y juicios de valor finales que buscan la selección y clasificación de los estudiantes (Sanmartí, 10 ideas claves. Evaluar para aprender, 2007).

Contenido

Se evidencia una visión reduccionista del proceso evaluativo, que reconoce el componente evaluativo desde un enfoque tradicional en el que los docentes son quienes deciden el contenido de la evaluación y este, está especialmente enmarcado en la medición del aprendizaje logrado de los conceptos teóricos

trabajados, como la “*diversidad animal, medio ambiente, maltrato animal, fotosíntesis...*” (Cuestionario Q2, Pregunta 8).

A partir de esto, Giné y Parcerisa (2000) reflexionan sobre la idea de que “La enseñanza escolar... tradicionalmente ha primado la enseñanza de hechos y conceptos, de tal forma que cuando una persona habla del contenido escolar, a menudo, solamente se refiere al ámbito conceptual.” (pág. 35), dejando a consideración la idea de que los profesores seleccionan los contenidos a evaluar a partir de la visión teórica que tienen del contenido escolar y del proceso evaluativo.

**Técnicas -
Actores**

Según López (2016) las técnicas evaluativas se diferencian de acuerdo a los propósitos con las que son utilizadas. Para este caso, según cómo se evalúan los contenidos, se refiere especialmente a las “evaluaciones integradas, dentro de las cuales se miden varias habilidades simultáneamente lo que implica que debe poner en juego más de una habilidad para completar una actividad.” (pág. 53). De esta manera, el estudiante Q2 involucra técnicas como “*Preguntas del tema, un juego donde digan lo que aprendieron, interactuar con el otro compañero donde comparten su propio conocimiento, hacer un escrito con palabras ya vistas*” (Cuestionario Q2, Pregunta 4) y “*dibujar lo que se imaginen relacionado con el tema, un cuento relacionado con el tema visto en clase, preguntas abiertas o de opciones, socialización sea en grupo o individual*” (Cuestionario Q2, Pregunta 11), que integran habilidades de diversas áreas y que ponen en juego relaciones sociales.

Sin embargo y en correspondencia con su visión del contenido a evaluar, se podría decir que dichas técnicas al buscar la evaluación del contenido netamente conceptual, pierden el valor social y de interacción con respecto a los conocimientos, que se buscaría que tuviera desde un enfoque formativo.

Adicional a esto, se reflexiona sobre la poca claridad ante procesos específicos de la ciencia que podrían ser utilizados en la evaluación, pues si bien dentro del aprendizaje la estudiante Q2 incluiría algunas acciones propias de la ciencia, no las relaciona con el proceso evaluativo, reflejando poca interacción entre el proceso de aprendizaje y la evaluación específicamente en ciencias.

La contrastación anterior, permite categorizar las concepciones de la estudiante Q2 de la siguiente manera:

Respecto al aprendizaje en ciencias:

- La finalidad del aprendizaje en ciencias se vincula directamente con la propuesta desde el *constructivismo cognitivo*, en el que los estudiantes construyen conocimiento a partir de la interacción con el mundo que los rodea, para su conocimiento y comprensión.
- Los estudiantes deberán aprender contenidos vinculados principalmente con la dimensión conceptual del conocimiento, en la cual el interés principal radica en la comprensión de conceptos teóricos propios de la disciplina. Esto se relaciona con la visión inicial de *aprendizaje significativo*.
- El rol del estudiante en el aprendizaje de las ciencias debe estar dirigido a la ejecución de acciones algunas propias de la disciplina como la experimentación y exploración primordialmente, entre otras propias de otras disciplinas, que permitan el trabajo de los contenidos propuestos y la interrelación de estos con las ideas de los estudiantes. (*Aprendizaje significativo*).

Se observa una gran tendencia a entender el rol del estudiante, directamente correspondiente al rol del docente, por lo que prima fundamentalmente la concepción de enseñanza que se tiene. En este caso, la estudiante intenta diferenciar su proceso de enseñanza, del que él había tenido como estudiante, pues menciona dentro de las acciones a proponer en sus clases, algunas que le hubieran gustado vivir de estudiante: “*yo como estudiante a mi me hubiera gustado que los profesores... me llevaran a las plantas, a mirar como están las plantas o que le favorece a ellas, pero en sí, llevarme a la realidad*” (Entrevista Q2, Renglones 66-68) y que considera que le gustaría proponer en sus clases como docente.

Respecto a la evaluación en ciencias:

- La evaluación tiene como propósito la identificación de aprendizajes y dificultades presentes respecto a la comprensión de los conceptos al finalizar el proceso de formación, reflejando una visión principalmente *sumativa y finalista* de la evaluación, con algunos aspectos *formativos* al visionar diversas finalidades de la evaluación, especialmente a incluir la reflexión de la práctica docente como un propósito de la evaluación.
- Los contenidos de la evaluación están directamente relacionados con los contenidos del aprendizaje, por lo que se evidencia un interés conceptual, es decir, de reconocimiento de los aprendizajes teóricos alcanzados en el proceso de formación, representando una de las principales características de la *evaluación tradicional*.
- Se involucran diversas técnicas evaluativas caracterizadas por el diálogo, el juego y la interacción entre pares, que son planificadas y ejecutadas directamente desde la docente hacia los estudiantes, pues se considera que es la docente quien tiene conocimiento de lo que se podría evaluar y de qué manera (*Evaluación tradicional*).

Teniendo en cuenta la categorización de las concepciones, el modelo de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante Q2 se pueden representar de la siguiente manera:

Modelo mental de aprendizaje y evaluación del Estudiante Q2

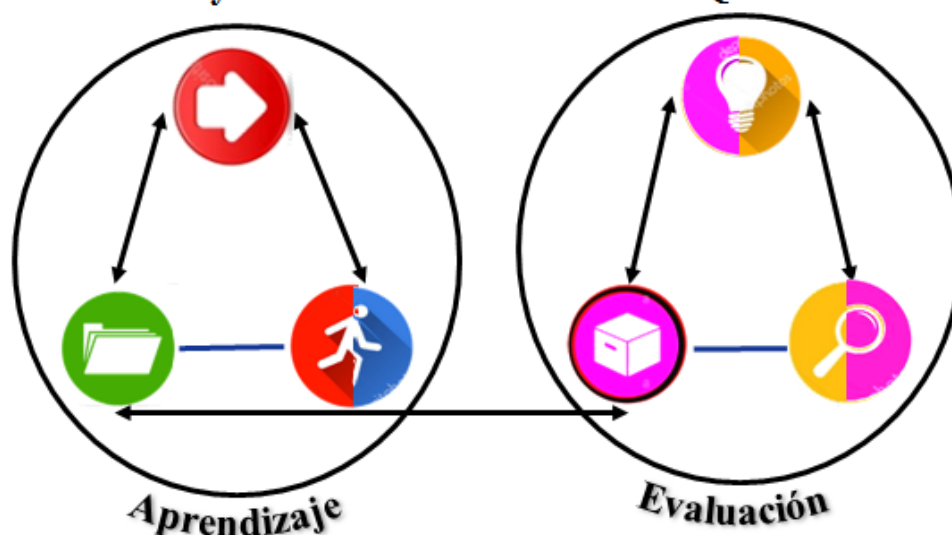


Figura 5. Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias naturales del estudiante Q2.

Con base a las concepciones y los modelos mentales de evaluación y aprendizaje del estudiante Q2 se establecen las siguientes conclusiones respecto a los referentes teóricos, y las relaciones establecidas entre estos y las respectivas categorías de investigación:

- Desde el *enfoque constructivista*, especialmente desde la *visión cognitiva*, se resalta el rol activo que tiene el estudiante en el aprendizaje de las ciencias, como sujeto que se relaciona con el mundo, con su entorno próximo, para conocerlo y comprenderlo (MEN, 1998; Saldarriaga, Bravo, & Loo, 2016). Los procesos de interacción que la estudiante propone están relacionados con el la relación sujeto-contexto alrededor de conocimientos específicos de la disciplina.
- Referente a la evaluación, desde el enfoque de *evaluación tradicional*, se destaca el propósito finalista de la evaluación, como proceso que se relaciona directamente con la demostración de fortalezas y falencias en el aprendizaje respecto al componente netamente conceptual de la disciplina que se aprende. (Giné & Parcerisa, 2000). Sin

embargo, la inclusión de diversas técnicas evaluativas a la luz del propósito de reconocer las fortalezas y aspectos a mejorar del desempeño del docente, dilucidan un leve interés por visionar el componente formativo en este proceso, como medio para lograr mejorar las prácticas docentes en el aula de clases (Sanmartí, 2007)

Para el caso de la estudiante Q2, se evidencian relaciones bidireccionales entre las subcategorías del proceso de aprendizaje, exceptuando la relación entre el contenido a aprender con el rol del estudiante, en la cual no se evidencia relación entre lo que se propone que los estudiantes aprendan, con las estrategias que se vinculan a su labor, pues en la mayoría de los casos, estas responden a diversidad de contenidos desde el saber, hacer y ser, que no están implicados desde la visión de contenidos de aprendizaje en ciencias. Para el caso de la categoría de evaluación, no se evidencia relación entre el contenido a aprender y las técnicas que se proponen para ello, pues en el primero se observa una fuerte tendencia por la evaluación de los contenidos conceptuales trabajados, mientras que las técnicas se evidencian con menos rigor respecto a este tipo de contenidos, pues en la mayoría de las ocasiones se refiere técnicas evaluativas que se interesan más por componentes procesuales y actitudinales.

Respecto a las relaciones entre categorías, se evidencian una relación bidireccional evidente al encontrar correspondencia entre lo que considera que los estudiantes deben aprender, con respecto a lo que se les debe ser evaluado, que a su criterio debe estar centrado en los múltiples conceptos y teorías desarrollados desde la disciplina misma, comprendidos principalmente desde la tendencia inicial de aprendizaje significativo (Moreira, 2012).

6.3 Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del estudiante O1

Este estudiante se identificará con el código O1, tiene 21 años y cursa octavo semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil; a la fecha ha cursado cuatro prácticas pedagógicas y ha participado de servicio social en la institución educativa en que cursó sus estudios de básica secundaria acompañando la asignatura de informática, por lo que refiere tener un poco de experiencia en la docencia, para el momento de formación en el que se encuentra, sin embargo esta formación no ha sido en el área de investigación. Expresa estar cursando la segunda asignatura relacionada con la didáctica de las ciencias naturales. El análisis de los resultados obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 9

Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del Estudiante O1 y su contrastación con los referentes teóricos.

ESTUDIANTE O1	
CATEGORÍA: APRENDIZAJE	
Finalidad	<p>Desde los lineamientos curriculares en ciencias (1998) se propone que “la educación en ciencias y en tecnología tiene como finalidad central el desarrollo del pensamiento científico, como herramienta clave para desempeñarse con éxito en un mundo fuertemente impregnado por la ciencia y la tecnología.” (pág. 32), lo que sitúa la visión del estudiante O1 en las necesidades de la educación actual desde las cuales se busca la construcción de “<i>conocimiento social, en el que se pone en juego el cuidado por el medio ambiente, el desarrollo del pensamiento científico y crítico.</i>” (Cuestionario O1, pregunta) respondiendo a las características sociales, culturales y específicamente científicas que intervienen en la actualidad, permitiendo la estructuración de actividades científicas intencionadas y pertinentes en el contexto que se desarrollan.</p> <p>Para el estudiante O1 el pensamiento crítico consiste en “<i>evaluar, si lo que sabe y conoce de las ciencias, de sus avances, le vienen o le es beneficioso para su bienestar.</i>” (Entrevista O1, renglones 241-242), reflexión que permitirá evaluar la viabilidad y fiabilidad de determinados procesos y acciones en la sociedad respondiendo a sus necesidades. Respecto al</p>

pensamiento científico afirma que se relaciona con que el estudiante pueda “*innovar en el pensamiento, innovar en las actividades científicas*” (Entrevista O1, renglones 243-244).

En este sentido, integrando estos dos pensamientos “Se forman personas conscientes de su realidad y sus problemáticas, a fin de que sean agentes de cambio positivo, con consciencia crítica, autónomos y compromiso social, dispuestos a contribuir a la búsqueda de alternativas de solución de los problemas cotidianos.” (Causado, Santos, & Calderón, 2015), permitiendo poner en juego los aprendizajes alcanzados para responder a su principal propósito relacionado con aprender para la vida.

Para el estudiante O1 el contenido del aprendizaje debe incluir “*saberes y conceptos epistemológicos de Ciencias naturales*” (Cuestionario O2, Pregunta 2) que se interrelacionan con habilidades y contenidos de las áreas pero que a su criterio deben tener “*carácter social, si tienes un carácter social, obviamente vas a poder tener esas competencias y... ponerlas en acción, que es lo más importante*” (Entrevista O1, Renglones 181-185), certificando el conocimiento del mundo y la comprensión de las situaciones sucedidas en la vida cotidiana y que además, se consolidan como propuesta teórica de diversos documentos nacionales y teorías de autores cercanos a la didáctica de las ciencias.

Contenido

En concordancia con esto, los lineamientos proponen que “es necesario ofrecer una visión integrada del mundo natural que corresponda a su propia integralidad: el mundo es una totalidad y así hay que verlo. Por el otro, es necesario que los estudiantes se beneficien del conocimiento especializado de la ciencia actual.” (MEN, 1998, pág. 72), lo que demuestra la responsabilidad social que tiene el área de ciencias naturales, al tener como propósito la comprensión del mundo en el que se desenvuelve y convive el ser humano, situación que es reflexionada por el estudiante en cuestión.

A partir de esto, se podría pensar que el estudiante concibe una visión inicial de las competencias como esenciales en el aprendizaje pues considera que (partiendo de la visión contemporánea de las ciencias) para la construcción de conocimiento en ciencias, es necesaria la conjugación de “(1) conceptos científicos, (2) metodologías y maneras de proceder científicamente y (3) compromiso social y personal.” (MEN, 2006).

Además, el estudiante reflexiona sobre la importancia de establecer “*procedimientos de las ciencias desde Francesco Tonucci, Esmé Glauret, entre otros*” (Cuestionario O1, Pregunta 2), a quienes considera teóricos

esenciales para la construcción de su visión de ciencia y especialmente de Tonucci, de quien expresa “*Yo recuerdo mucho las palabras de Tonucci, que buscaba, busca la idea de una escuela formativa, en valores, en derechos, en conceptos, todo, para mí eso es aprender para la vida. He tomado la postura de ese señor, porque es muy importante y me he dado cuenta que no solamente en mi casa me forman para respetar a alguien, sino que también en la escuela.*” (Entrevista O1, renglones 178-181).

Este tipo de aclaraciones podrían reflejar la importancia de una formación y reflexión continua por parte de los docentes, en torno a la construcción teórica de cada una de las disciplinas, permitiendo innovación en el aula y complementariedad con respecto a la visión de ciencia y de aprendizaje que van construyendo ellos mismos y que comunican a los estudiantes, lo que revalorizará que quehacer diario en el aula (Álvarez, 2011). En este sentido, es necesario que los docentes participen de procesos de formación continua que profundicen en su conocimiento conceptual y teórico respecto a la didáctica misma, pues deberán estar preparados profesionalmente para abordar los diversos contenidos y metodologías para aprender en las clases de ciencias. (Martínez Losada, García Barros, & Mondelo Alonso, 1993).

En las clases de ciencias (como en las demás), los estudiantes deben tener un papel activo que involucre su participación en actividades que respondan a la variedad de estilos, ritmos, necesidades, preferencias e intereses de ellos.

Rol del
estudiante

De esta manera y para el área en cuestión, se propone que el estudiante participe en la ejecución de “acciones concretas de pensamiento y de producción referidas a las formas como proceden quienes las estudian, utilizan y contribuyen con ellas a construir un mundo mejor” (MEN, 1998, pág. 114), dentro de las cuales se encuentran la formulación de preguntas y problemas, búsqueda e indagación de soluciones, consideración de diversos puntos de vista, comunicación de resultados y conclusiones, entre otras. El estudiante O1 considera importantes estos procesos científicos y adiciona otros tantos como “*observar elementos que se encuentren en su entorno, manipular dichos elementos, realizar preguntas acerca de los elementos, poner en juego sus predicciones acerca de lo que puede ocurrir, es decir, plantear hipótesis de acción-consecuencia, experimentar utilizando material concreto, comunicar lo visualizado, reconstruir conceptos científicos...*” (Cuestionario O1, Pregunta 1).

Así mismo, desde el aprendizaje profundo se considera que los aprendizajes deben ser exteriorizados poniendo a prueba operaciones mentales que

permitan demostrar el dominio de los conocimientos y la capacidad de resolver problemas haciendo uso de ellos. Dentro de las operaciones mentales fundamentales que permitirían alcanzar este objetivo y se relacionan con algunos planteamientos del estudiante, se propone “dar explicaciones, mostrar evidencias y ejemplos, generalizar, aplicar a situaciones nuevas, establecer analogías, representar ese conocimiento en forma diferente, usarlo para resolver problemas de la vida cotidiana, avanzar en el conocimiento estableciendo relaciones inusuales”. (Beas, Santa Cruz, Thomsen, & Utreras, 2001, p. 24 citados por Valenzuela, 2007).

Por otra parte, el estudiante O1 reconoce que *“Ahora con la metodología que hemos estado aprendiendo, por ejemplo la metodología de científicos, pequeños científicos busca que no solamente se quede en el aula de clases, sino que salgas afuera y hables de lo que aprendiste, y por eso hablo mucho de comunicar, porque en la comunicación esta todo, está el aprendizaje, está el conocimiento, lo que sientes, también está ahí dentro.”* (Entrevista O1, renglones 111-115), lo que permite concluir sobre la aplicabilidad que le daría a los procesos que fortalecen el aprendizaje de las ciencias como lo son las habilidades de experimentación, de expresión y comunicación, así como valores ciudadanos mediados por la confrontación de ideas. (Hernández, Figueroa, Carulla, Patiño, Tafur, & Duque, 2004).

CATEGORÍA: EVALUACIÓN

Finalidad - Momentos	<p>Según Sanmartí (2007), la evaluación tiene dos finalidades, una de carácter social y una de carácter pedagógico y reguladora, “la primera referida a la selección u orientación del alumnado, y la segunda encargada de regular tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje” (pág. 8). A partir de esto, se observa la vinculación principalmente pedagógica que el estudiante O1 desea proponer, al reconocer como finalidades principales: <i>“identificar el manejo de conceptos científicos, identificar la contribución social o trabajo en grupo, identificar si mi práctica educativa es adecuada e interiorizarse en un contexto e identificar el fenómeno que repercute inestabilidad para fomentar el pensamiento crítico”</i> (Cuestionario O1, Pregunta 7)</p>
-------------------------	--

Así mismo, Vílchez (2015) acompaña dicha visión de evaluación pues expresa que la evaluación tiene como propósito el seguimiento del proceso de aprendizaje y dentro de este propósito la evaluación pasa a tener diversas funciones de acuerdo a los momentos de aplicación: inicial o diagnóstica, formativa y evaluación final o sumativa (pág. 44). Todo esto, sustentando la propuesta del estudiante, a pesar de que aún harían falta elementos claves para responder completamente al enfoque formativo, como lo es

	principalmente el proceso de seguimiento y autorregulación.
Contenido	<p>El contenido de la evaluación deberá ser consecuente con la finalidad de evaluación y el aprendizaje que se expresa. De esta manera, para el estudiante O1 los contenidos a evaluar se relacionan con los “<i>conceptos epistemológicos propios de las ciencias, contenidos procedimentales y actitudinales</i>” (Cuestionario O1, pregunta 8), que se encuentran en correspondencia con los contenidos que propone deben aprender los estudiantes. Así mismo, expone que se debe evaluar “el cambio total de la concepción del niño.” (Entrevista O1 Renglones 262-263), por lo que da gran valor a lo que el estudiante piensa en los diferentes momentos de la formación.</p> <p>Tal como lo propone Vílchez (2015), el contenido de la evaluación se diferencia de acuerdo a los momentos en que esta es aplicada, esto en relación con los planteamientos del estudiante demuestran que la concepción expresada se refiere un poco más a lo que Vílchez determina como “el contenido de la evaluación a lo largo del proceso de E/A,... centrado en evaluar si el alumnado comparte los motivos y objetivos de las actividades propuestas, si las afrontan adecuadamente y si comparten criterios de valoración” (pág. 45). Para este caso, estos objetivos estarían relacionados con el conocimiento epistemológico, conceptual, procedimental y actitudinal de los contenidos que se aprenden en las clases de ciencias. Se hace especial énfasis, en el componente epistemológico (Cuestionario O1, Pregunta 8) que el estudiante propone incluir pues refleja una visión amplia de la ciencia misma.</p>
Técnicas - Actores	<p>Respecto a la forma en cómo se llevan a cabo los procesos evaluativos, el estudiante O1 considera importante la vinculación de estrategias nuevas, pero sin dejar de lado, algunas que considera productivas posiblemente enmarcadas en el paradigma evaluativo tradicional, como lo pueden ser, en sus palabras, “<i>los test de explicación y evaluaciones... pues los procedimientos Científicos son propios de las ciencias exactas, por medio de ello, se fomenta la memoria mecánica</i>” (Cuestionario O1, Pregunta 11), reflejando su interés por el uso de la memoria en las clases de ciencias.</p> <p>Aún así, vincula a su visión, una propuesta renovada de la evaluación en la que se proponen otro tipo de técnicas con un componente auto evaluativo y autorregulado como lo son “<i>los diarios de campo, bitácoras, mapas mentales, ferias de la ciencia, etc.</i>” (Cuestionario O1, Pregunta 11) en el proceso de aprendizaje. Ante esto, los instrumentos deben ser usados a partir de sus finalidades (Sanmartí, 10 ideas claves. Evaluar para aprender, 2007), y</p>

que deberán responder a la diversidad no solo de objetivos y contenidos, sino de estilos de aprendizaje propios de los estudiantes.

Finalmente, incluye en este proceso a los estudiantes proponiendo que ellos pueden hacer parte de la evaluación, con la autoevaluación de su proceso de aprendizaje y la coevaluación a sus compañeros, donde hacen uso de "*guías donde el estudiante expresa lo que conoce, también expresa ideas acerca de lo logrado en su trabajo grupal*" (Cuestionario O1, pregunta 10). De este modo, "La evaluación-regulación continua de los aprendizajes se sustenta en tres pilares: la autoevaluación (autorregulación), la coevaluación (regulación mutua) y la del profesorado." (Vílchez, Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. I. Ciencias del espacio y de la Tierra, 2015, pág. 47)

La contrastación anterior, permite categorizar las concepciones del estudiante O1 de la siguiente manera:

Respecto al aprendizaje en ciencias:

- La visión *constructivista* del aprendizaje permea la finalidad de este, al proponerse que desde la ciencia se debe propender la formación del pensamiento crítico y científico en los estudiantes, como responsables de dar solución a las problemáticas sociales, culturales, académicas y científicas presentes en la actualidad.
- Los estudiantes deberán aprender *competencias* dentro de las cuales se involucran conceptos, procesos y actitudes necesarias para la comprensión de la ciencia y el uso del conocimiento a favor de las necesidades del entorno. Estos contenidos pueden ser seleccionados desde documentos normativos y desde visiones teóricas actuales referidas a la didáctica de las ciencias. (*Visión constructivista*).
- Las acciones a desarrollar por los estudiantes en las clases de ciencias, deberán tener un componente cognitivo caracterizado por la comprensión de los procesos para su posterior ejecución. El rol que el estudiante debe desempeñar se fundamentará en la puesta en

marcha de dichas acciones relacionadas con habilidades y procesos científicos, que deberán necesariamente involucrar las relaciones interpersonales a partir del trabajo en grupo, reflejando una *visión socio constructivista* del aprendizaje de la ciencia. Así mismo se evidencia una leve presencia de propuestas teóricas del *aprendizaje profundo*, donde el estudiante debe hacer uso de diversas operaciones mentales que le permitirán la comprensión del conocimiento, como las explicaciones, la recolección y análisis de evidencias, entre otros.

Respecto a la evaluación en ciencias:

- El propósito de la evaluación en ciencias esta direccionado hacia la visión de *carácter pedagógico y reguladora*, a partir del reconocimiento de los conceptos científicos que se van alcanzado, así como los procesos y actitudes involucradas en el aprendizaje, para la toma de decisiones en visión del mejoramiento continuo. De igual manera, tiene como finalidad el mejoramiento de las prácticas docentes al brindar información sobre cómo deben ser desarrolladas y la efectividad que tienen para el aprendizaje de los estudiantes.
- Los contenidos a evaluar tiene relación directa con los contenidos del aprendizaje relacionados con los conceptos epistemológicos, conceptuales, procedimentales y Actitudinales de la ciencia. Esto demuestra una visión *amplia y formativa* de la evaluación en ciencias.
- La evaluación en ciencias debe contar con diversidad de técnicas evaluativas que respondan a las múltiples finalidades y contenidos de la evaluación en ciencias. En estas debe primar la *intención reguladora*, respecto al seguimiento de los aprendizajes y la toma de decisiones respecto al aprendizaje, por parte de todos los participantes en el proceso formativo en aula: docente y estudiantes.

Teniendo en cuenta la categorización de las concepciones, los modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante O1 se pueden representar de la siguiente manera:

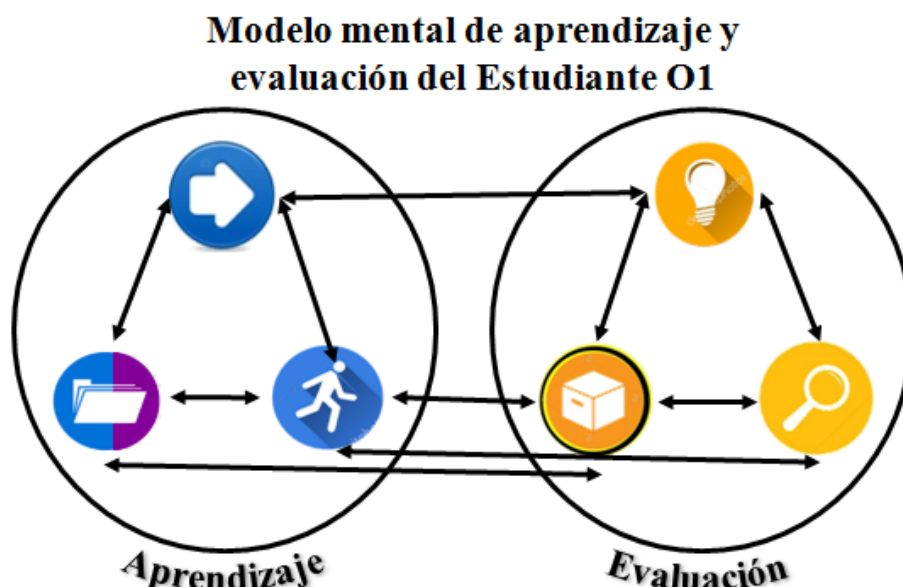


Figura 6. Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias de la estudiante O1.

Con base a las concepciones y los modelos mentales de evaluación y aprendizaje del estudiante O1 se establecen las siguientes conclusiones respecto a los referentes teóricos, y las relaciones establecidas entre estos y las respectivas categorías de investigación:

- El propósito del aprendizaje en ciencias naturales está centrado en la formación del pensamiento crítico y científico, lo que, para el *enfoque constructivista social*, sitúa la visión del estudiante O1 en dinámicas de interacción con el otro para la co-construcción de conocimiento (Coll & al., 2007; González C. M., 2012). De esta manera, visiona el contenido del aprendizaje como la posibilidad para integrar conceptos, procesos y actitudes que fortalezcan la construcción de competencias en ciencias para la comprensión del mundo.

- La evaluación tiene especial valor en el proceso formativo, al permitir con esta, desde el enfoque de *evaluación formativa*, la autorregulación del proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2007) en lo referido a la construcción de diversos tipos de conocimientos que no estarán centrados únicamente en el componente conceptual, sino en los diversos campos del conocimiento. De igual manera, se visiona la estructuración de diversas técnicas evaluativas que irían respondiendo a las diversas finalidades formativas del proceso evaluativo, en lo que respecta tanto al estudiante como al docente. (Giné & Parcerisa, 2000)

Respecto a las relaciones, se evidencia correspondencia entre las teorías que permiten la comprensión tanto del proceso de aprendizaje y como del proceso evaluativo, reflejando el hilo conductor existente entre las subcategorías de cada componente.

Por su parte, se evidencian relaciones bidireccionales entre todas las subcategorías del aprendizaje con respecto a las subcategorías de la evaluación, lo que refleja que los dos procesos van hilados a las mismas finalidades reflexivas, los mismos contenidos multidimensionales (conceptos, procesos, actitudes, entre otros), aunque en el proceso evaluativo se da gran valor al componente epistemológico, característica propia del aprendizaje profundo; y el mismo rol activo y autónomo del estudiante dentro de su proceso de aprendizaje, permitiendo vislumbrar la concepción socio constructivista que el estudiante tiene respecto al proceso formativo, involucrando en él componentes reflexivos, de comprensión del entorno y de participación crítica y responsable ante el contexto en el que se desenvuelve.

6.4 Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la estudiante O2

Este estudiante se identificará con el código O2, tiene 23 años y cursa octavo semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil; a la fecha está cursando su cuarta práctica pedagógica, siendo esta la única experiencia de docencia tenida hasta el momento. Expresa no tener experiencia docente en el área a investigar y estar cursando la segunda asignatura referida a la didáctica de las ciencias naturales. El análisis de los resultados obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 10

Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del Estudiante O2 y su contrastación con los referentes teóricos.

ESTUDIANTE O2	
CATEGORÍA: APRENDIZAJE	
Finalidad	<p>Para la estudiante O2, la finalidad del aprendizaje en ciencias deberá ser <i>“conocer y acercarse a su entorno...ya que les permitirá crear lazos y además de ello, concretizar conceptos y desarrollar un pensamiento crítico, creativo y por qué no lógico”</i> (Cuestionario O2, Pregunta 5), para lo cual se hará uso de procesos de reconocimiento de estructuras previas, para su posterior tratamiento como lo afirma al mencionar que <i>“es importante esas, tener esas estructuras previas en cuenta o esos conocimientos previos, para mediante el nuevo conocimiento que se presente al niño, él los pueda modificar, sino entonces qué va a modificar el niño, si no los tenemos en cuenta”</i> (Entrevista O2, Renglones 60-62). De acuerdo con esta visión y desde las diversas teorías referidas a la construcción de conocimiento por cambio conceptual, se evidencian que en general, estas consolidan una visión general sobre el proceso de aprendizaje que en palabras de Pozo (1999 citado por Raynaundo & Peralta, 2014) está relacionado con <i>“la sustitución o modificación de los conceptos que posee un individuo, así como a la transformación de los procesos mediante los que se manejan dichos conceptos”</i> (pág. 138).</p> <p>De esta manera, para la estudiante O2 la concepción del aprendizaje tiene una gran tendencia hacia perspectivas teóricas cognitivas que reflejan los cambios conceptuales sucedidos en la mente humana ante la exposición de esta, a procesos de aprendizaje en los que se modifican las ideas ya construidas por el estudiante, acercándose a unas (idealmente) más cercanas a las teorías científicas. Todo esto, permitiendo dejar de lado las relaciones ontológicas y</p>

	epistemológicas relacionadas en el aprendizaje.
Contenido	<p>Para Ausubel, el aprendizaje logra ser significativo en la medida que involucra al estudiante y las ideas ya construidas por él sobre la realidad, con los conocimientos nuevos expresados simbólicamente (Moreira, 2012). Esto representa la relación entre los conceptos previos o subsunsores (en sus palabras), con la nueva información determinante para la modificación y reestructuración de los conocimientos.</p> <p>De modo que, se evidencia una tendencia Ausubeliana en la visión de la estudiante O2 para quien el aprendizaje tiene como propósito la modificación en los conocimientos ya adquiridos ante la presencia de uno nuevo, que en la mayoría de los casos está relacionado con <i>“conceptos y conocimientos nuevos en cuanto al entorno que los rodea y una manera distinta de interactuar en él”</i> (Cuestionario O2, Pregunta 2), privilegiando el componente declarativo y conceptual, al que se le da mayor valor desde esta visión de aprendizaje significativo (Moreira, 2012), pero desde la cual, se da menor valor a los componentes procedimental y actitudinal, que reflejan para Díaz y Rojas (2002), acompañados del componente conceptual, la consolidación de los contenidos que se enseñan.</p>
Rol del estudiante	<p>Para la estudiante O2, las clases de ciencias deben ser caracterizadas por <i>“exponer conocimientos previos, tener acercamiento al tema a tratar, trabajar en el tema como tal no de manera superficial sino como tal adquirir conocimientos y conceptos nuevos, poner en práctica lo aprendido, trabajar en grupo para permitir la interacción y construcción del saber colectivo, y el trabajo individual para corregir y construir sus conocimientos”</i> (Cuestionario O2, Preguntas 1 y 3). Este tipo de acciones representan la importancia que la estudiante da a la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, situación característica de los paradigmas constructivistas desde los cuales “el alumnado aprende los contenidos escolares gracias a un proceso de construcción personal de ellos” (Coll & al., Constructivismo en el aula, 2007)</p> <p>Si bien la estudiante no hace referencia explícita al tipo de actividades que los estudiantes ejecutan en las clases de ciencias, si relaciona los procesos o momentos generales a desarrollar en cualquier clase situada en este paradigma. En sus propuestas, da un gran valor a la interacción y el trabajo en equipo dentro de dichas actividades, desde los cuales se posibilita una “una interrelación entre las personas y su ambiente para que se generen aprendizajes” (González A., 2012, pág. 13).</p>

CATEGORÍA: EVALUACIÓN

Finalidad - Momentos	<p>La estudiante O2 considera que el propósito principal de la evaluación es <i>“conocer el avance de los estudiantes y reforzar falencias o conceptos”</i> (Cuestionario O2, Pregunta 7), lo que refleja una visión social de la evaluación en la que se busca el establecimiento de características de los estudiantes para su clasificación (Sanmartí, 10 ideas claves. Evaluar para aprender, 2007).</p> <p>Así mismo, se refiere a un proceso de evaluación final, es decir, en sus palabras <i>“los evaluaría en el momento de aplicar lo aprendido ya que en ese instante puedo conocer cuales o como han adquirido los nuevos saberes”</i> (Cuestionario O2, pregunta 9) demostrando la intención sumativa que tiene respecto a la evaluación. (Nortes & Andrés, 2012).</p>
Contenido	<p>El estudiante O2 expresa que la evaluación debe buscar el <i>“manejo de conceptos o conocimientos... puede que no adquieran los conceptos tal cual pero los conocimientos podrán y deberán expresarlos en sus palabras y como lo hayan aprendido”</i> (Cuestionario O2, Pregunta 8), esto relaciona principalmente la evaluación de contenidos conceptuales establecidos desde la disciplina y llevados al aula en el proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo esta postura teórica cercana a la evaluación tradicional interesada directamente por la reproducción de contenidos teóricos. (Giné & Parcerisa, Evaluación en la educación secundaria, 2000).</p> <p>Así mismo, la estudiante refleja la intención de evaluar contenidos referidos a la <i>“disposición para aprender, el trabajo colectivo necesario para crear aprendizajes colaborativos y el trabajo individual importante para crear estructuras de conocimiento individuales”</i> (Cuestionario O2 pregunta 8). Este tipo de contenidos, representan en palabras de Giné "la predisposición relativamente estable a actuar de determinada manera debido a una disposición interna a valorar favorable o desfavorablemente una situación, un hecho, una creencia..." (Giné & Parcerisa, Evaluación en la educación secundaria, 2000), reflejando la importancia de que estos sean incluidos en las clases a partir de un proceso más reflexivo y consiente.</p>
Técnicas - Actores	<p>La estudiante O2 se refiere a múltiples técnicas evaluativas que utilizaría en sus clases de ciencias entre las cuales se encuentran, <i>“explicaciones orales, exposiciones, experimentos, trabajos en grupo, productos, exámenes, dibujos, rejillas de evaluación, etc.”</i> (Cuestionario O2, Pregunta 11). Hace referencia a que el propósito de estas técnicas será que los estudiantes demuestren o pongan en práctica lo aprendido. También expresa un interés por aplicar instrumentos evaluativos que permitan conocer los tipos de aprendizaje de los estudiantes, sirviendo estos como insumo para reforzar los conceptos y/o</p>

conocimientos no alcanzados.

De este modo, con relación al uso de diversas técnicas evaluativas, López (2013) expresa que “Si los docentes utilizaran únicamente evaluaciones formales para documentar los aprendizajes de sus estudiantes, se darían cuenta que no tienen información suficiente para estar continuamente retroalimentando a los estudiantes. Es por este motivo, que los profesores necesitan recurrir a otro tipo de estrategias para recoger evidencias de esos aprendizajes” (pág. 73).

Así mismo, la estudiante O2 expresa la necesidad de que los docentes y estudiantes participen de la evaluación, *“la profesora estaría encargada de evaluar los procesos, los conceptos, como la nota cuantitativa y la nota cualitativa de los estudiantes, pero se le permitiría a los estudiantes ser partícipes de esa evaluación en un proceso de autoevaluación y co-evaluación en donde ellos mismos sean conscientes del proceso que están llevando, ellos van a aprender a ser críticos de sí mismos y de los demás, pero de una manera constructiva”* (Entrevista O2, renglones 224-228). Todo esto pensado en la comprensión de los conceptos y procesos desarrollados, así como de las actitudes y comportamientos en las clases de ciencias. (Sanmartí, 2007).

La contrastación anterior, permite categorizar las concepciones de la estudiante O2 de la siguiente manera:

Respecto al aprendizaje en ciencias:

- El aprendizaje en ciencias tiene como finalidad el conocimiento del entorno y el acercamiento a la realidad natural y social que se vive, para a partir de las ideas que los estudiantes tienen, pueden ser construidas unas más complejas que puedan ayudar a responder a las necesidades de la sociedad. (*Aprendizaje significativo*)
- Desde la teoría de *aprendizaje significativo* se busca que los estudiantes aprendan sobre los conceptos y conocimientos científicos y la relación de estos con la vida de los

estudiantes y el entorno, por lo cual, para la estudiante serán estos los contenidos protagonistas en el proceso de aprendizaje.

- El rol de los estudiantes en las clases de ciencias irá direccionado desde el *constructivismo social*, a la ejecución de actividades de trabajo en grupo e individual, que se relacionen con procesos propios de la ciencia y algunas habilidades reconocidas desde otras áreas como principales. El interés radica en la profundización de los contenidos, más que en su superficialidad, por lo que deberán haber múltiples actividades y con diversidad de propósitos en respuesta a los contenidos propuestos, que deben ser puestas en ejecución mediante procesos de interacción.

Respecto a la evaluación en ciencias:

- Esta tendrá como finalidad el conocimiento de los progresos de los estudiantes en el aprendizaje, así como de sus dificultades para vincularlas a procesos de mejoramiento continuo. Se propone evaluar en tres momentos: al inicial, en el desarrollo y al finalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, demostrando la *visión formativa* de este proceso. Aún así, se observa una combinación de visiones evaluativas, entre la *formativa* y la *tradicional*, al aún percibir confusiones en el establecimiento de los momentos para evaluar.
- Los contenidos de la evaluación están relacionados con los conceptos y conocimiento nuevos, así como con algunas actitudes necesarias en el aprendizaje de las ciencias. El dar principal relevancia a los contenidos conceptuales, vislumbra una tendencia *tradicional* ante el contenido evaluativo.
- Las técnicas e instrumentos evaluativos son seleccionados de manera que permitan el reconocimiento y la puesta en práctica de los aprendizajes. De esta manera, deben ser

múltiples, variados y responder a diferentes grados de complejidad. De igual modo, pueden ser planificados, diseñados y ejecutados por los docentes, en compañía de los estudiantes. (*Visión formativa*)

Teniendo en cuenta la categorización de las concepciones, los modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante O2 se puede representar de la siguiente manera:

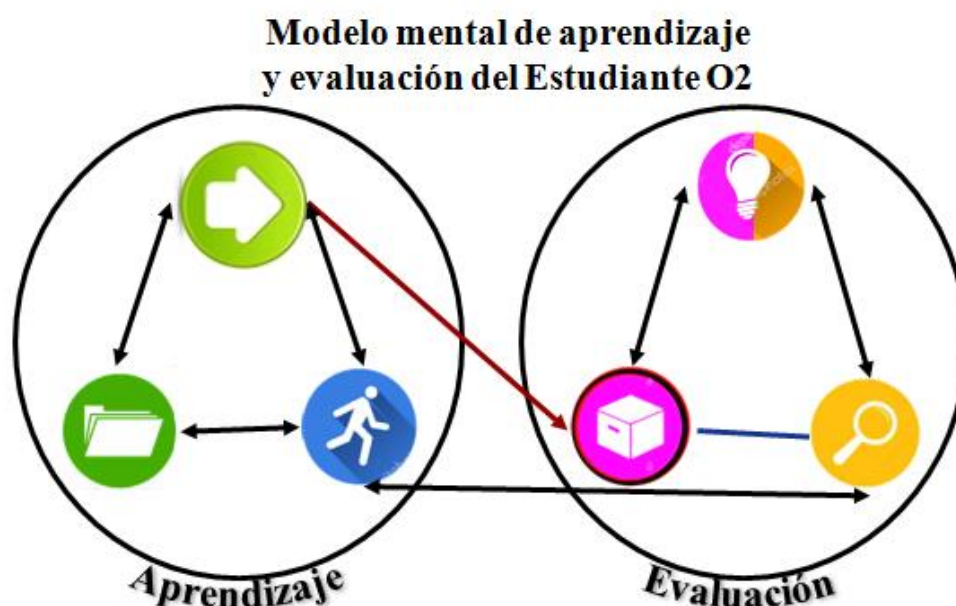


Figura 7. Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias naturales del estudiante O2.

Con base a las concepciones y los modelos mentales de evaluación y aprendizaje del estudiante Q2 se establecen las siguientes conclusiones respecto a los referentes teóricos y las relaciones establecidas entre estos y las respectivas categorías de investigación:

- Desde el aprendizaje, se evidencia una fuerte presencia de la teoría de *aprendizaje significativo*, en la que se procura que el aprendizaje le sirva al estudiante para la modificación de sus esquemas mentales, especialmente conceptuales, en respuesta a la

comprensión de los diversos conceptos propuestos desde esta área (Moreira, 2012; Romero, 2009). En este sentido, su rol es activo en relación al cumplimiento de las actividades autónomas que solicite la docente en el proceso de enseñanza.

- Para el caso de la evaluación, el *enfoque tradicional* refleja la intención finalista y reduccionista del proceso evaluativo delimitándolo a un proceso final mediante el cual se determina lo que se aprendió o no durante las actividades de enseñanza y aprendizaje, específicamente en lo referido a los conceptos propios de la disciplina. Sin embargo, se evidencia un interés por la inclusión de diversas técnicas evaluativas que darían respuesta a diversos propósitos, acercándose a una *visión formativa* de la evaluación en la cual, las técnicas e instrumentos evaluativos dependerán de las finalidades vinculadas a este proceso y de los momentos en que se desarrolle (Giné & Parcerisa, 2000; López A. , 2016).

En cuanto a las relaciones, se evidencia correspondencia entre las teorías que permiten la comprensión del proceso de aprendizaje, pues hay puntos de encuentro entre las subcategorías, donde prima la labor activa del estudiante como esencial en el aprendizaje, así como el conocimiento conceptual principalmente, que él deberá construir en este proceso.

Por su parte, en el proceso evaluativo, se observa la presencia de los dos enfoque evaluativos, dado que en algunas subcategorías se da mayor valor al proceso tradicional, mientras que en otras al proceso formativo. Para el caso de la finalidad de la evaluación, si bien esta refleja una intención finalista con respecto al contenido conceptual y el proceso evaluativo como esencial en el momento de finalizar el desarrollo de dicho contenido; también se evidencia un interés por la inclusión de nuevos momentos para la evaluación que posibilitan una visión más amplia de este proceso, aunque hasta ahora no sean muy claros los propósitos de estos momentos. Para el caso

del contenido de la evaluación, el estudiante considera que este debe estar relacionado con los conceptos que se aprenden desde el área de ciencias naturales, visión tradicional de la evaluación; mientras que las diversas técnicas e instrumentos de evaluación que propone podrían estar vinculados con este y otros tipos de contenidos (procesos, habilidades...), concepción que podría permitir el acercamiento a un proceso formativo. De esta manera, no se evidencia relación clara entre el contenido que se propone evaluar y las maneras de hacerlo.

Respecto a las relaciones entre categorías, se evidencian dos relaciones principalmente, una unidireccional entre la finalidad del aprendizaje y el contenido de la evaluación; y una bidireccional entre el rol del estudiante en el aprendizaje y las técnicas e instrumentos de evaluación. La primer relación se establece al encontrar el contenido de la evaluación, en este caso contenido principalmente conceptual, como consecuencia de la visión que se tiene del aprendizaje, caracterizada por el interés de conocer el mundo y los fenómenos sucedidos, más que su comprensión e intervención ante ellos. La segunda relación se establece como bidireccional al proponer la ejecución de acciones y actividades principalmente de interacción que le permiten la construcción de conocimiento con el otro y a su vez, este tipo de actividades son propuestas como estrategias evaluativas, demostrando la coherencia entre el actuar del estudiante en respuesta a los dos procesos.

6.5 Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias de la estudiante N1

Este estudiante se identificará con el código N1, tiene 24 años y cursa noveno semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil; a la fecha ha cursado dos asignaturas relacionadas con la didáctica de las ciencias naturales y se encuentra cursando la práctica pedagógica con énfasis en ciencias naturales en la Licenciatura. Expresa tener la experiencia docente que hasta ahora le han

proporcionado las prácticas pedagógicas. El análisis de los resultados obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 11

Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del Estudiante N1 y su contrastación con los referentes teóricos.

ESTUDIANTE N1	
CATEGORÍA: APRENDIZAJE	
Finalidad	<p>Para la estudiante N1, el aprendizaje se va dando progresivamente mientras el estudiante <i>“reconoce que es lo que sabe y lo compara con lo que está viendo o poniendo en práctica”</i> (Cuestionario N1, Pregunta 6), esto es explicado desde la teoría del aprendizaje significativo pues <i>“a través de sucesivas interacciones, un determinado subsunso va, progresivamente, adquiriendo nuevos significados, se va quedando más rico, más refinado, más diferenciado y más capaz de servir de anclaje para nuevos aprendizajes significativos. Eso es lo que se entiende por diferenciación progresiva de un concepto, de una proposición, de una idea, o sea, de un subsunso”</i> (Moreira, 2012, p. 34), reflejando de esta manera el valor que se da a la idea previa como puente para construir nuevas ideas.</p>
	<p>Así mismo, la estudiante concibe el aprendizaje como la oportunidad para reconocer diversos contenidos de la ciencia y algunas finalidades de estos en la sociedad, reconociendo <i>“realmente el porqué de las cosas en su vida”</i> (Cuestionario N1, Pregunta 5), situando este propósito desde un elemento práctico en el cuál se busca aprender ciencias para responder socialmente a los interrogantes de la sociedad. (Acevedo, 2004).</p>
	<p>Desde la práctica, se observa una fuerte tendencia por la construcción de conocimiento conceptual, pues las reflexiones en clase se dirigen hacia este campo y esto es demostrado en la forma en cómo se presenta la clase y se indagan ideas previas en ella, situación ejemplificada a continuación <i>“La docente dice que lo que van a trabajar este día es el “hielo” y pregunta ¿Qué es eso?, a lo cual los estudiantes responden que es cuando el agua está congelada”</i> (Observación N1, Renglones 44-45), evidenciando el interés principal por la teoría científica, en este caso, el estado sólido del agua.</p>
	<p>Existe correspondencia entre la concepción del estudiante N1 y sus actuaciones con respecto a la relevancia del contenido conceptual, al centrar su planeación y ejecución en el aprendizaje del concepto de agua y estados; y en algunas ocasiones, la importancia de las posibles inquietudes, dificultades o problemáticas de la sociedad, al involucrar durante la clase pequeñas reflexiones</p>

sobre el cuidado del agua.

El constructivismo como teoría de aprendizaje propone que el docente deberá “partir de las características del sujeto y adaptar a ella la selección y secuenciación de contenidos tanto conceptuales como de valores, actitudes, destrezas y estrategias de conocimiento.” (Romero, 2009). De esta manera, la estudiante desde su concepción, expresa diversos contenidos a aprender en las clases de ciencia que considera serán los que darán respuesta a los interrogantes de los estudiantes, entre estos, incluye “*el concepto científico a trabajar en dicha clase, aparte de eso aprenden habilidades o más bien ponen en práctica sus habilidades de otras asignaturas (lenguaje-matemáticas-artes...) y el trabajo cooperativo.*” (Cuestionario N1, pregunta 2)

En este sentido, da gran valor al proceso de transversalización de las áreas, por medio de las cuales considera que se da la “*interdisciplinariedad de las asignaturas, y se debe complementar las unas a las otras para descubrir su significatividad en la vida.*” (Cuestionario N1, pregunta 2) pues como lo plantean los Estándares (2006) “no es posible pensar en aprendizajes auténticos en ciencias que no signifiquen relaciones profundas y armónicas con otras áreas cómo las matemáticas y el lenguaje” (pág. 110).

Contenido

Adicionalmente, se refiere a actitudes relacionadas con aprender sobre liderazgo y el trabajo en equipo y algunos procesos expresados en la planeación como la “*observación, comparación, formulación de preguntas, representación gráfica, toma de registros, descripción y experimentación*” (Planeación N1, Renglón 18).

Desde la actuación, la estudiante demuestra interés por dar a conocer lo que se trabajará en la jornada, especialmente desde el objetivo propuesto para la clase “*Reconocer que el agua en estado sólido también es agua y que tiene ciertas funciones específicas para el ser humano mediante actividades vivenciales con el fin de valorar su importancia en la vida*” (Planeación N2, Renglones 24-25); y la presentación del trabajo a realizar en la jornada “*Así mismo, se pone en consideración el tema del día donde se harán actividades como experimentación, lecturas, registros, revisión de video y socializaciones de lo vivido*” (Planeación N1, Renglones 47-48).

A partir de su concepción, se evidencia que en la práctica hay ausencia de procesos y actitudes como propósitos de aprendizaje, pues se evidencian más como parte de las actividades, pero no hay reflexión ante ellos y la forma en

cómo se desarrollan. Sigue primando la intención conceptual y en algunos casos la procedimental, por encima de lo epistemológico y actitudinal. (Moreira, ¿Al final, qué es aprendizaje significativo?, 2012)

Desde su pensamiento, el estudiante se interesa por el desarrollo de acciones, actividades y/o procesos muy cercanos a los planteamientos actuales de la didáctica de las ciencias, donde prima el interés por vincular al niño en su aprendizaje (Romero, 2009) y en este sentido, permitirle progresar no solo en el conocimiento teórico, sino en habilidades y procesos útiles para desenvolverse en la vida social y académica.

Se refiere a procesos propios de la ciencia como *“el reconocimiento de ideas previas, la formulación de preguntas, la observación e interacción directa, la ejecución de experimentos, la descripción y categorización de elementos, el análisis de la información y registro de la misma, la comparación e interrelación de conceptos, la interpretación de resultados o conclusiones y la socialización de resultados obtenidos”* (Cuestionario N1, Preguntas 1 y 3), muchos de estos expresados desde los lineamientos curriculares (MEN, 1998) y estándares de competencias en ciencias naturales (MEN, 2006), situación que da cuenta del conocimiento teórico que ha adquirido en su formación.

Rol del estudiante

Por su parte, en la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje demuestra la aplicación de algunos de los propósitos expresados con respecto a lo que piensa de la didáctica de las ciencias. Se evidencia interés por el desarrollo de procesos propios de la ciencia como la expresión de ideas previas sobre los fenómenos *“empieza a averiguar sobre los saberes cotidianos que tienen los estudiantes”* (Planeación N1, Renglón 52), la ejecución de experimentos a partir del uso de diversos materiales y desde el trabajo en equipo, el registro de datos recolectados *“mientras van escribiendo en su cuaderno de ciencias naturales lo que ven, relatando el color del hielo, el olor, su textura, su temperatura y como va cambiando”* (Planeación N1, Renglón 55), la resolución de preguntas y socialización de actividades desarrolladas y la formulación de conclusiones sobre lo realizado. Esto refleja el reconocimiento que tiene de los diversos modos de conocer sobre ciencias naturales, dando menor protagonismo al proceso rígido y lineal que ha sido constantemente propuesto como la forma de aprender en ciencias (Furman & Podestá, 2009). Desde esta visión, el estudiante tiene un activo, dinámico y autónomo, permitiendo la construcción de conocimiento a partir del contexto social.

Los procesos planificados, son llevados a cabo desde la ejecución demostrando correspondencia en su cumplimiento. Sin embargo, desde la observación se

pudo evidenciar un interés especial de la docente por concluir teóricamente sobre los conceptos trabajados, al proponer “*la visualización de un video en el que se explica teóricamente el fenómeno que ella ha presentado a sus estudiantes*” (Observación N1, Renglones 189-192), lo que finalmente limita los procesos desarrollados en clase a la conclusión final del docente, lo más cercana a la ciencia posible, impidiendo la generación de conclusiones propias y cercanas a lo aprendido en clase (Pujol, 2003 y Jimenez, 2009).

CATEGORÍA: EVALUACIÓN

Desde sus ideas, la estudiante N1 considera que la evaluación se realiza principalmente para reflexionar sobre las actividades propuestas, replantearlas y en este sentido mejorar los resultados que se obtienen del aprendizaje, reflejando la naturaleza formativa que tiene este proceso tanto para estudiantes como para docentes. (MEN, 2009; Sanmartí, 2002:2007).

Para esto, hace explícito que la finalidad de la evaluación varía de acuerdo al momento en que es aplicada (Vílchez, 2015), por lo que describe los momentos y sus objetivos de la siguiente manera:

Finalidad -
Momentos

- Al inicio de las clases para “*reconocer los saberes previos acerca del tema*” (Cuestionario N1, Pregunta 9) y “*plantear las actividades desde allí*” (Cuestionario N1, Pregunta 7) teniendo estos como punto de partida.
- Durante las clases para saber “*si los niños si están aprendiendo como tal*” (Entrevista N1, Renglón 182), identificando los aprendizajes alcanzados y las adecuaciones que se deben realizar a los procesos de clase para impactar positivamente el aprendizaje.
- Al finalizar un proceso de enseñanza y aprendizaje “*con el fin de ver si los estudiantes alcanzaron el objetivo y aprendieron sobre el concepto científico*” (Cuestionario N1, Pregunta 9), buscando el reconocimiento de los objetivos que fueron alcanzados.

Tal como se plantea en las Orientaciones para la implementación del Decreto 1290 (MEN, 2009), la evaluación formativa tiene como propósito fundamental “brindar información para que los maestros vuelvan a mirar sus procesos de enseñanza y los educandos enfatizan y consoliden sus procesos de aprendizaje (pág. 18), evidenciando la finalidad bidireccional que tiene el proceso evaluativo, que desde la concepción parece ser comprendida por la estudiante.

Desde la planeación, el estudiante N1 planifica el momento de evaluación inicial que posteriormente es ejecutado tal cual como fue pensado, profundizando en las ideas que tienen los estudiantes sobre el concepto a trabajar, a partir de preguntas abiertas “*¿Por qué el agua se congela?, ¿el hielo es agua? ¿Cómo se*

hace el hielo? ¿Por qué se vuelve hielo el agua?...” (Planeación N1, Renglones 52- 53), que buscan reconocer las hipótesis de los estudiantes, y son resueltas en gran grupo, dando cumplimiento al propósito de la evaluación diagnóstica respecto al análisis de las situaciones de los estudiantes antes del proceso de enseñanza y aprendizaje (Sanmartí, 2007)

Para el momento de evaluación procesual, se evidencia un interés por el registro de las ideas que se van construyendo en el momento de experimentación de la clase, por lo que *“pide a cada uno que registren en su cuaderno de ciencias naturales el experimento que acaban de realizar de manera escrita cada uno de los pasos que realizaron y un dibujo que muestre el resultado final del experimento”* (Planeación N1, Renglones 67-68), logrando una interrelación entre el proceso de aprendizaje y el proceso evaluativo, sin embargo no se evidencia la forma en que este tipo de registro sirve como insumo para la evaluación.

Finalmente, respecto a la evaluación final, la estudiante hace uso de la verificación de hipótesis formuladas, para *“determinar cuáles ideas de esas eran ciertas y cuáles no después de haber aprendido sobre el fenómeno...entre todos construyan una conclusión sobre la idea de el agua en estado sólido, en la que se reúnan las ideas que fueron valoradas con una marca positiva que son las que se habrían comprobado con lo sucedido en la clase”* (Observación N1, Renglones 251-252), contrastando de esta manera lo que pensaban antes y después de la experimentación para formular conclusiones finales ante lo trabajado en la clase. Estos momentos son planificados y ejecutados en correspondencia, con la intención de evaluar los aprendizajes de la jornada.

Tanto desde sus ideas como desde la actuación misma, la estudiante N1 considera que el contenido de la evaluación esta direccionado hacia los conceptos científicos trabajados en la clase.

Contenido

Desde su pensamiento, expresa que se evalúan *“el saber o concepto científico y las competencias”* (Cuestionario N2, Pregunta 8), estas últimas entendidas como *“una combinación de destrezas, habilidades y conocimientos necesarios para desarrollar una tarea específica (Voorhees, 2001)”* (López A. , La evaluación como herramienta para el aprendizaje, 2016, pág. 38), lo que reflejaría una intención formativa del proceso evaluativo, pensando en la idea que se podría concebir inicialmente del concepto competencias.

Sin embargo, al momento de ser desarrollada la clase y el proceso evaluativo, se observa un fuerte componente conceptual, al intentar evaluar específicamente

	<p>los contenidos científicos trabajados en la clase pues principalmente <i>“solicita a los estudiantes que entre todos construyan una conclusión sobre la idea de el agua en estado sólido...”</i> (Observación N1, renglón 251). De esta manera, en la práctica se evidencian propósitos y contenidos desde la evaluación tradicional que distan de su concepción formativa de este proceso.</p>
Técnicas - Actores	<p>Al momento de seleccionar las técnicas e instrumentos evaluativos, estos “se deben escoger en función de los objetivos de la evaluación y el tipo de contenido que se va a evaluar.” (Sanmartí, 2007, pág. 97). De esta manera, desde la visión del estudiante N1 se evidencia un interés por diversificar las técnicas usadas en respuesta a las diferentes necesidades que los estudiantes presentan en las aulas de clase, dentro de las cuales menciona <i>“los registros de los estudiantes, las respuestas a preguntas planteadas en clase, los test, los conversatorios, los experimentos o actividades prácticas, los registros escritos y socializaciones”</i> (Cuestionario N1, Preguntas 4 y 11) que varían de acuerdo a los propósitos de la clase.</p> <p>Desde la planificación y ejecución de las clases, la estudiante hace uso principalmente de las preguntas para ir reconociendo los aprendizajes de los estudiantes en función del contenido científico trabajado. En la ejecución se evidencia el uso de técnicas como preguntas, el registro de ideas y la formulación de conclusiones, esta última ejemplificada, al proponer a los estudiantes que <i>“Construyan una conclusión sobre la idea de el agua en estado sólido...escriban las conclusiones consensuadas”</i> (Observación N1, Renglones 268-273).</p> <p>En su mayoría, las técnicas propuestas y ejecutadas van dirigidas a procesos de interacción y diálogo reflejando la importancia de estos como oportunidad para evidenciar los conocimientos y la comprensión construida ante ellos. En este sentido, “es muy importante que los profesores hagan muchas preguntas en la clase” (López A. , La evaluación como herramienta para el aprendizaje, 2016, pág. 77) permitiendo mejores procesos de socialización, comunicación y consenso respecto a las ideas construidas.</p> <p>Finalmente, el estudiante N1 en reiteradas ocasiones se refiere a ella como la responsable del proceso evaluativo, dejando de lado la participación de los estudiantes en la planificación y diseño de este proceso, pues considera que es ella quien puede proponer las actividades al ser quien comprende el proceso llevado a cabo con los estudiantes. Esto se ejemplifica en sus palabras al expresar <i>“Yo soy quien sé como es el proceso que llevo con los niños entonces quien propone las preguntas quien propone las actividades a evaluar”</i></p>

(Entrevista N1, Renglones 247-248). A partir de esto, no se evidencian estrategias de coevaluación y autoevaluación.

La contrastación anterior, permite categorizar las concepciones de la estudiante N1 de la siguiente manera:

Respecto al aprendizaje en ciencias:

- La finalidad del aprendizaje debe apuntar hacia la visión del *enfoque constructivista*, específicamente a la teoría de *aprendizaje significativo*, donde el estudiante es un sujeto activo en su aprendizaje, al cual le aporta involucrando las ideas previas ante los conceptos para articularlas con los conocimientos nuevos. Así mismo, el aprendizaje en ciencias debe buscar el reconocimiento del entorno que lo rodea y especialmente, de las situaciones que involucren conceptos científicos para responder a las inquietudes de la sociedad.
- Desde los contenidos a aprender, se deben incluir tanto conceptos, como procesos científicos, destrezas y actitudes que permitan la formación integral de los estudiantes, a partir del trabajo mancomunado con otras áreas de conocimiento en beneficio del proceso de aprendizaje. Se debe dar gran valor al proceso transversalización de las áreas con el propósito de que integradas, permitan la comprensión de las situaciones sucedidas en el entorno. Aún así, prima la presencia de diseño de actividades pensadas en los contenidos conceptuales. (*Constructivismo social*).
- En el rol del estudiante debe primar la ejecución de actividades directamente relacionadas con los procesos y habilidades científicas que permitirán la formación del pensamiento científico. Así mismo, la variedad de actividades en beneficio de los estudiantes permite el reconocimiento de las diversas formas de construir conocimiento científico, dejando de

lado las ideas tradicionales sobre los procesos rígidos y lineales. Dentro de este rol, los estudiantes deberán establecer relaciones interpersonales con sus compañeros que les permitan la co-construcción de conocimiento. (*Constructivismo social*)

Respecto a la evaluación en ciencias:

- Los procesos de *mejoramiento continuo* en el proceso de aprendizaje, se van dando en la medida que los estudiantes pueden conocer sus avances y dificultades respecto a los contenidos trabajados. En este sentido, la evaluación tiene como propósito el seguimiento a las actividades para su posterior reestructuración en beneficio del aprendizaje, lo que requiere un trabajo constante y auto reflexivo desde el inicio hasta el fin del proceso de aprendizaje.
- Los contenidos de la evaluación tienen un gran componente conceptual. Si bien se propone involucrar en este proceso, competencias propias de las áreas, es evidente la profundización en contenidos de índole declarativa. (*Evaluación tradicional*)
- Las técnicas e instrumentos de evaluación varían de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y son preferiblemente planificadas y diseñadas por la docente, por lo cual se cuenta con la participación de los estudiantes, solo para su aplicación. Dentro de estas técnicas, priman las relacionadas con los procesos de socialización, diálogo y debate entre docentes y estudiantes, y entre estudiantes mismos. (*Evaluación tradicional – Evaluación formativa*).

Teniendo en cuenta la categorización de las concepciones, los modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante Q1 se pueden representar de la siguiente manera:

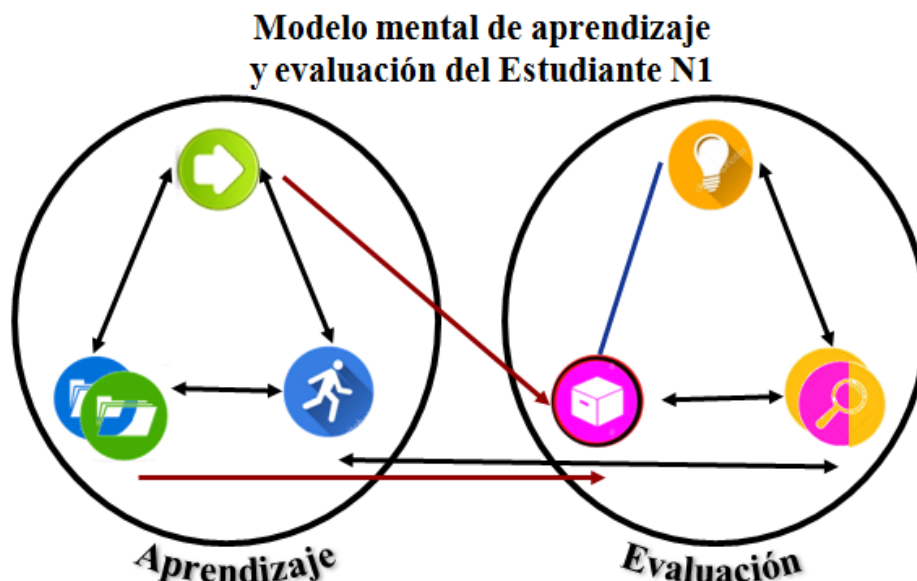


Figura 8. Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante N1.

A partir de las concepciones categorizadas y los modelos mentales establecidos para el estudiante N1 se puede concluir sobre su visión de aprendizaje y evaluación en ciencias, que:

- Existe una fuerte presencia de dos teorías de aprendizaje que representan su concepción de aprendizaje. Por un lado, el *aprendizaje significativo* al intentar desde esta teoría explicar cómo se da el proceso de aprendizaje a partir del uso de las ideas previas en enlace con los conocimientos nuevos para la construcción de conocimiento (Moreira, Organizadores previos y aprendizaje significativo, 2008; Romero, 2009); y por otro lado, la visión *constructivista social* al reflejar la participación del estudiante como principal, a través de la ejecución de procedimientos propios de las ciencias en actividades que impliquen la participación grupal, como herramienta esencial para la construcción de conocimiento (MEN, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, 1998; Pujol R. M., 2003).

Al momento de establecer la contrastación entre lo expresado verbalmente y escrito y su actuación, en esta última se evidencia mayor presencia de la teoría del *aprendizaje significativo*, al visionar este proceso como la posibilidad para modificar o transformar las ideas con las que ingresa el estudiante al aula de clase hacia unas más teóricas y aprobadas por la ciencia formalizada, y en este sentido, dirige su clase hacia la indagación de ideas previas sobre el concepto a trabajar, y la generación de actividades que permitan su transformación, para concluir con las explicaciones propias de la ciencia ante el concepto.

- De la misma manera que sucede con el aprendizaje, al evidenciar dos teorías con presencia en su concepción, la estudiante N1 refleja en sus expresiones y actuaciones la presencia de los dos enfoques evaluativos, tomando de cada uno de ellos aspectos específicos que consolidan su visión evaluativa. En este caso, la estudiante visiona la evaluación misma desde el *enfoque formativo* donde se busca el reconocimiento de los avances y dificultades de los estudiantes en diversos momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir del uso de diversas técnicas evaluativas que permitan la reflexión sobre estos dos procesos (López A. , 2016). La *visión tradicional* tiene participación en su visión al concebir las teorías, hechos, datos, etc., científicos, como principal contenido de la evaluación en ciencias, así como, concebirse ella misma, como la única responsable del diseño de las propuestas evaluativas, demostrando los procesos hetero-evaluativos como principales.

Por su parte, en su desempeño docente demuestra mantener su *visión formativa*, al proponer estrategias evaluativas diversas y para múltiples momentos durante el aprendizaje (Sanmartí, 2007; Vílchez, 2015), sin embargo, su actuación se ve intervenida

por aspectos *tradicionales* al proponer técnicas evaluativas centrados principalmente en los contenidos conceptuales a desarrollar en la clase y al hacer uso constante de preguntas principalmente literales para el reconocimiento de los aprendizajes.

A partir de esto y desde el modelo mental construido, se pueden establecer relaciones entre los componentes de cada categoría y entre las categorías mismas. Es importante aclarar que los iconos de la imagen que se encuentran superpuestos a los otros demuestran la actuación de la estudiante, cuando esta ha tenido características o fundamentos teóricos diferentes a lo manifestado verbalmente o por escrito que se tiene, que es representada por el icono que se encuentra debajo abajo. En las subcategorías en las que se encuentra un solo icono, representa que lo expresado así como la actuación, tienen la misma postura desde la misma teoría, evidenciando coherencia entre la concepción teórica y la aplicación práctica de esta.

Para el caso del aprendizaje, se evidencia especialmente una diferencia entre lo que se concibe como contenido del aprendizaje, y lo que se pone en juego en la práctica. Mientras que la concepción refleja una visión amplia ante los contenidos a aprender caracterizada por la inclusión de teorías, conceptos, procesos, actitudes, habilidades del área misma y de otras áreas, etc.; la actuación da cuenta de un interés especial por el contenido conceptual o conocimiento científico a construir en la clase, para este caso, estado sólido del agua, dejando de lado su propuesta de incluir otro tipo de contenidos igual de importantes en el aprendizaje de las ciencias.

Dentro de esta misma categoría, y centrados en el modelo y las interacciones entre este, se evidencian relaciones bidireccionales entre los tres componentes del aprendizaje, que son establecidas ya que el estudiante N1 reconoce el aprendizaje como un proceso “...lento, mientras cada uno reconoce que es lo que sabe y lo compara con lo que está viendo o poniendo en

práctica”, (Cuestionario N1, Pregunta 6), de manera que pone en busca la transformación de algunas ideas iniciales, hacia unas más complejas que sean puestas en práctica en la vida cotidiana, por medio de la interacción de los estudiantes con el conocimiento mismo, pero más importante aún, con los otros, sus pares y docente.

Finalmente, desde el proceso evaluativo, se observa una diferencia entre la concepción y lo desarrollado en la práctica con respecto a las técnicas evaluativas y los actores involucrados en su diseño y ejecución. En este sentido, para este elemento de la categoría, se observa la presencia de los dos enfoques evaluativos, el formativo al pensar la evaluación como un proceso constante y de mejoramiento por lo cual propone la aplicación de múltiples técnicas evaluativas que respondan a diversas intencionalidades y contenidos, apoyando el proceso formativo; y el enfoque tradicional, al pensar que ella como docente es la única responsable del diseño de las evaluaciones, dejando de lado el rol activo que deben tener los estudiantes en este proceso.

6.6 Concepciones y modelos mentales acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del estudiante N2

Este estudiante se identificará con el código N2, tiene 23 años y cursa noveno semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil; a la fecha ha cursado dos asignaturas relacionadas con la didáctica de las ciencias naturales y se encuentra cursando la práctica pedagógica con énfasis en ciencias naturales en la Licenciatura. Expresa tener la experiencia docente que hasta ahora le han proporcionado las prácticas pedagógicas. El análisis de los resultados obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 12

Concepciones acerca del aprendizaje y la evaluación en ciencias del Estudiante N2 y su contrastación con los referentes teóricos.

ESTUDIANTE N2

CATEGORÍA: APRENDIZAJE

Desde su pensamiento, la estudiante N2 considera que el aprendizaje en las clases de ciencias naturales debe servir *“Para vivir en un mundo que trae consigo muchas transformaciones, para que pueda participar de forma correcta en este para que pueda aportarle al mundo, Para que comprenda el por qué de las cosas y le dé sentido a lo que viva”* (Cuestionario N2, pregunta 5). También refleja una intención por aprender partiendo del contexto en el que el estudiante se desenvuelve y avanzando desde sus propias ideas hasta unas mejor estructuradas y más cercanas a la ciencia, dándole sentido a las experiencias vividas para su transformación positiva a partir de su reflexión y crítica.

En este sentido, la estudiante refleja en su concepción, tres de los cuatro argumentos para promover la alfabetización científica, expresados en el Informe ENCIENDE citado por Vélchez y Casas del Castillo (2014), en el que se propone que la ciencia se aprende para cumplir con los propósitos prácticos, ciudadanos, culturales y económicos, de los cuales el único que no es muy presente como propósito de aprendizaje en lo que visiona la estudiante, es el económico. A continuación se describen en detalle las relaciones presentes entre estos argumentos y las ideas expresadas por la estudiante:

Finalidad

- El argumento práctico referido a la formación científica y tecnología para interpretar y entender el mundo, se evidencia al mencionar *“Para que comprenda el por qué de las cosas y le dé sentido a lo que viva”* (Cuestionario N2, Pregunta 5)
- El argumento de ciudadanía relacionado con enfrentar los retos a los que se enfrenta la sociedad y la toma de decisiones de forma democrática, se evidencia al mencionar *“Para vivir en un mundo que trae consigo muchas transformaciones, para que pueda participar de forma correcta en este para que pueda aportarle al mundo”* (Cuestionario N2, Pregunta 5) y *“Deben aprender para ser seres críticos y reflexivos en un mundo que es cambiante”* (Cuestionario N2, Pregunta 2)
- El argumento cultural centrado en la ciencia como elemento importante de la cultura para ampliar la visión de mundo, se relaciona al mencionar que *“Deben aprender por y para la vida, deben aprender el por qué de las cosas que les interesa”* (Entrevista N2, Renglón 138)

Desde la planificación y ejecución de la clase, se evidencia ausencia de interés por reflexionar con los estudiantes sobre la utilidad del conocimiento construido

para la comprensión del mundo. Si bien, se trabaja un concepto propio de la ciencia y este es cercano a la realidad de los estudiantes, no se realiza una reflexión explícita al respecto de cómo lo trabajado en el aula, le aporta al conocimiento del mundo que lo rodea y al mejoramiento de la sociedad misma. Esto puede evidenciarse en la finalidad expresada en el objetivo, donde lo esencial es el conocimiento teórico de la ciencia al mencionar que los estudiantes *“Habrán comparado agua, miel y aceite por medio de mezclas entre estos líquidos y observación de reacciones entre los mismos, logrando el reconocimiento de la diferencia de los líquidos trabajados y la reacción al mezclarlos”* (Planeación N2, Renglones 36-37). Esto mismo es evidente en la práctica, pues el interés principal es el manejo conceptual del contenido trabajado, por lo que todas las acciones allí propuestas involucran exclusivamente el concepto a trabajar.

Para el constructivismo social, la principal tarea del aula es desarrollar en los estudiantes “conocimientos, habilidades y actitudes a partir de las que cada educando tiene almacenadas y ayudarlo para que logre conectarlos con los nuevos aprendizajes.” (González C. M., 2012, pág. 23). Con relación a esto, la estudiante N2 considera que los estudiantes deben aprender en las clases de ciencias *“acerca de diferentes sucesos, situaciones, interrogantes que “sucedan” en su entorno, aprenden aquello que necesitan y deben aprender teniendo en cuenta su nivel, su necesidad y su ritmo de aprendizaje”* (Cuestionario N2, Pregunta 2), lo que implica el reconocimiento de sus necesidades antes de dar inicio a las actividades respecto a los contenidos nuevos, así como la articulación de estos con los nuevos contenidos que tendrán que relacionarse con la variedad de conceptos, procesos y actitudes que se involucran en la ciencia.

Contenido

Dentro de esto, la estudiante expresa que también deben aprender *“a partir de la exploración, la observación, pero entonces creo y en este momento considero que deben aprender a hacer eso”* (Entrevista N2, Renglón 162), lo que refleja un interés por el aprendizaje explícito de procesos y procedimientos propios de la ciencia (no solo articulándolos en las actividades de manera inconsciente), permitiéndole al estudiante comprender como se hace la ciencia, además de aprender todos los conceptos que allí se relacionan. Como lo dicen Furman y Podestá (2009), la alfabetización científica deberá incorporar las dos dimensiones de la ciencia como producto y como proceso, que se traducen a “la comprensión de las bases del funcionamiento del mundo natural, por un lado, y el desarrollo de competencias de pensamiento científico, por otro”, situación que parece ser clara en la concepción de la estudiante.

Respecto a la práctica, se manifiesta un interés reiterado por profundizar en el concepto científico como propósito conceptual de la clase, sin embargo dentro de la planeación también se refiere a algunos procesos y actitudes científicas, estas en algunos momentos se relacionan en la ejecución de la clase, como sucede con el proceso de predecir “*da paso a la siguiente pregunta ¿Qué es predecir?, la cual los estudiantes responden haciendo referencia a que es algo que ellas dicen que es aquello que puede pasar... Dialogan un poco al respecto de la palabra Predicción, luego la docente dice que ahora deberán intentar responder la siguiente pregunta en la que necesariamente para resolverla, deberán primero predecir*” (Observación N”, renglones 37-40).

Los procesos son tenidos en cuenta para la formulación y ejecución de las actividades, sin embargo no se explicitan cada uno de ellos, como sucede con el caso de las predicciones, a pesar de que respecto a este proceso no hay mayor profundización, ya que estos normalmente se toman como aprendizajes ya adquiridos que se pone en práctica en las actividades y no se planifican acciones para su aprendizaje, pues se supone que los estudiantes las aprenden en el aula por ensayo y error, cuando en realidad requieren de un aprendizaje específico. (Pujol R. M., 2003)

Rol del
estudiante

Dentro de los principales procesos que relaciona la estudiante N2 se encuentran: “*la observación, descripción, exploración, socialización y exposición, conclusión, argumentación, comparación, trabajo en equipo...*” (Cuestionario N2, Pregunta 1), que en su mayoría son correspondientes con las propuestas de clase que lleva a cabo en su práctica, incluyendo otras tantas como la “*formulación de hipótesis, exploración y experimentación con materiales, organización de grupos de trabajo, registro de información de la experiencia, exposición de resultados y formulación de recomendaciones a expositoras, confrontación de ideas iniciales con las construidas, verificación de hipótesis y participación en evaluación final....*” (Planeación N2, Renglones 65-76) todo esto, posibilitando el rol activo del estudiante.

Las acciones propuestas por la estudiante en las clases de ciencias, parecen tener una relación e hilo conductor, que demuestra la necesidad de cada proceso para al siguiente a desarrollar, en sus palabras, “*cabe resaltar que este aspecto (exploración) encierra la primera acción (observación), los sentidos "el tacto, el olfato, el gusto...ayudarán a realizar de manera pertinente las otras acciones*” (Cuestionario N2, Pregunta 1), situación que sugiere la importancia de un procedimiento científico como base para otro de mayor complejidad, soportando la idea de que “*las competencias también deben ser enseñadas de manera progresiva, comenzando por las más simples, como la observación y la*

descripción, y avanzando hacia las más sofisticadas, como el diseño experimental o la argumentación.” (Furman & Podestá, 2009, pág. 30)

A su vez, y profundizando ahora en el trabajo en equipo, la estudiante N2 considera que *“el niño adquiere y es capaz de transformar sus esquemas conceptuales con eso que él está viviendo, pero como esta en un grupo y está aprendiendo en grupo, no es individual, porque eso que el aprende lo está poniendo en función y le puede servir a otro”* (Entrevista N2, renglones 107-110), por lo que reconoce el trabajo en grupo como la oportunidad de compartir los aprendizajes con otros y complementar sus ideas, a través de la escucha y entendimiento de los argumentos de los demás, la crítica ante las ideas de otros de forma sincera y honesta, brindando y recibiendo sugerencias valiosas y pertinentes para el aprendizaje de ambos (Cárdenas & Colmenares, 2014), determinando que el aprendizaje es responsabilidad de todos. (Díaz Barriga, 1998 citado por Pequeños Científicos, 2006)

Con relación a la práctica misma de dichas propuestas, se evidencia correspondencia con las ideas expresadas, pues en su mayoría, son ejecutados los procedimientos pensados desde la planeación y su aprendizaje es explícito, tanto como su contenido. La estudiante N2 profundiza sobre las actividades que realiza y constantemente se encuentra preguntando sobre los procesos llevados a cabo, permitiendo la concientización ante su importancia y valor para el cumplimiento del objetivo de la clase.

CATEGORÍA: EVALUACIÓN

Finalidad -
Momentos

El estudiante da múltiples finalidades al proceso evaluativo, demostrando la capacidad reflexiva que tiene ante este proceso. Propone que la evaluación tiene dentro de sus finalidades, las siguientes: *“Reconocimiento de los ritmos de aprendizaje, indagación de las ideas previas sobre los conceptos, seguimiento a los aprendizaje que se van alcanzado, conocimiento de las necesidades e intereses de los estudiantes”* (Cuestionario N2, Pregunta 7) todo esto pensado para la posterior toma de decisiones ante los procesos de enseñanza y aprendizaje.

También afirma que la evaluación no debe ser usada sólo con los estudiantes para evaluar sus aprendizajes, dejando claro para ella, que también *“le sirve al docente para, para cambiar su forma de, de enseñar o de evaluar, porque yo puedo decir en este momento, evalúe pero por ahí dos o tres niños nada más me respondieron, pero que tal donde ellos si sepan y no es el instrumento adecuado para que ellos me muestren sus conocimientos...”* (Entrevista N”, renglones 409-412). En este sentido, se respondería al propósito de la evaluación

formativa relacionado con “«regular» tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje” (Sanmartí, 10 ideas claves. Evaluar para aprender, 2007, pág. 18).

Desde lo propuesto en su planeación y ejecutado en clase, se evidencia que involucra los diversos momentos de la evaluación, con los propósitos que le merecen según la evaluación formativa, desde la cual, se hace evaluación “al principio para identificar necesidades y para informar sobre los objetivos y revisar los criterios establecidos, durante el proceso para enfatizar la comprensión y ajuste de los objetivos de aprendizaje y obtener información para la mejora, y al final para comunicar y discutir los resultados.” (Cabra, 2008, pág. 106; Sanmartí, 2008). Esto es demostrado en la práctica de la estudiante, de la siguiente manera:

1. Evaluación al inicio por medio de preguntas “¿Qué pasaría si a un poquito de agua le echamos un poquito de aceite? ¿Qué puede pasar?” (Observación N2, Renglones 42-43) que permitan identificar las ideas de los estudiantes con respecto a los contenidos a trabajar en la clase.
2. Evaluación en el proceso para “Conocer lo que los estudiantes no han aprendido...Para cambiar y reestructurar las clases...” (Cuestionario N2, Pregunta 7), esto ejemplificado con los registros que solicita de lo que se va aprendiendo en la clase, por ejemplo “Solicita que en la ficha de trabajo que entregará, deberán dibujar lo que van descubriendo, es decir, si es verdad o mentira que se pueden o no dar mezclas entre estos líquidos” (Observación N2, renglones 80-81)
3. Evaluación al finalizar para “Conocer lo que los estudiantes han aprendido” (Cuestionario N2, Pregunta 7) por medio de “la realización de una evaluación escrita tipo test de forma individual” (Observación N2, renglón 208).

Cabe resaltar, que los indicadores de desempeño que la estudiante N2 diseña en su planeación “Fórmula predicción de cómo será y verá la mezcla de líquidos ya trabajados (agua, aceite y miel)...Representa en la hoja de trabajo grupal (bond) lo que descubre de la exploración de la mezcla de los líquidos...Compara los conocimientos previos con los adquiridos después de la exploración” (Planeación N2, renglones 46-51), se tienen en cuenta para el diseño de las actividades, logrando que su evaluación corresponda a lo que propone aprender en la clase y no que se encuentren aislados estos procesos.

Contenido

La estudiante N2, vincula en tanto en el proceso de aprendizaje como de evaluación, los mismos contenidos curriculares, “conceptos, procesos, actitudes científicas” (Cuestionario N2, pregunta 8). Sin embargo, no es tan evidente la evaluación de estos desde la práctica, como si lo es, en el proceso de

aprendizaje.

En otras palabras, los conceptos, procedimientos y actitudes son enfatizados al momento de aprender, sin embargo a la hora de evaluar explícitamente, se encuentra mayor profundización al aspecto conceptual, entendido por ella como “*Que lenguaje utiliza "como le da un término" técnico a algo que no conocía*” (Cuestionario N2, Pregunta 8), por encima de los demás; los cuales entiende como “procesos, cómo aplica los conceptos aprendidos, y actitudes, cómo aplica a nivel de actitud eso aprendido por ejemplo: “el agua” (concepto) - actitud – “cuidar el agua.” (Cuestionario N2, Pregunta 8). Aún así, su intención evaluativa es amplia, pues visiona la idea de evaluar los tres tipos de contenidos curriculares (Díaz B & Rojas, 2002), a pesar de que en la práctica aún no se lea tan fácil involucrarlos.

Las técnicas e instrumentos evaluativos usados por el estudiante N2 son principalmente: “*escalas de actitudes, preguntas abiertas y cerradas, exposición, coevaluación y evaluación escrita*” (Observación N2, Renglones 19-21, 42-61, 189-191, 208-209) todos respondiendo a diversos propósitos durante la clase. Este tipo de instrumentos se sitúan en una visión formativa, al ser pensados a beneficio del aprendizaje y posibilitar la autoevaluación y regulación de este proceso (Sanmartí, 2007), además de que al ser usados de manera consciente, permiten que se asuma “que el alumnado tiene que dirigir su propio proceso de aprendizaje con la ayuda del profesorado y que uno y otro han de compartir los criterios de evaluación” (Giné & Parcerisa, 2000, pág. 90)

Técnicas -
Actores

Desde su actuación, la estudiante da gran valor a las actitudes y comportamientos que se van aprendiendo en clase necesarios para el aprendizaje en ciencias, a pesar de que en ocasiones vincula este proceso desde una visión conductista, pues constantemente se encuentra regulando, supervisando y acompañando este proceso, a través de afirmaciones sobre las acciones positivas o negativas que realizan los estudiantes con respecto a su propio aprendizaje, por ejemplo “*La docente al observar la poca atención que tienen las estudiantes les dice -Entonces al final de la clase no me vayan a decir que, porque me dieron una estrella de esas, que porque...-, haciendo referencia a la estrategia para el manejo del comportamiento descrita al inicio de la jornada.*” (Observación N2, renglones 145-147).

Aún así, se observa una intención respecto a incluir la formación de actitudes en las clases de ciencias, situación que desde el punto de vista formativo se considera esencial, dado que “las ciencias propician valores tales como la autoestima, el trabajo en equipo, el sentido de la responsabilidad y la

conservación del ambiente (Barojas, 1997 citado por García & Sánchez, 2006, pág. 64) que necesariamente deberán ser involucrados y reflexionados en las clases de ciencias.

Respecto a los otros contenidos a evaluar, como los son los procesos y conceptos científicos, se evidencia el uso de técnicas e instrumentos auto y co-evaluativos que regulan el aprendizaje como lo son las exposiciones y recomendaciones a compañeros, esto evidenciado en el siguiente fragmento de la observación no participante: *“Al finalizar la socialización de cada expositora, la docente solicita a sus compañeras dar algunas sugerencias o consejos a la expositora para mejorar su presentación, hace referencia a que esa sugerencia puede ser tanto del trabajo en grupo, como de la forma en que solucionaron la actividad propuesta en la clase o la manera en que se desarrolló su exposición”* (Observación N2, Renglones 189-191), además del chequeo y comprobación de predicciones, ejemplificado desde la planeación de la siguiente manera: *“Así mismo se le irá colocando un chulo a aquella predicción que fue acertada en el momento de ser explorada, para ir teniendo consignados los avances de cada una de las clases”* (Planeación N2, Renglones 163-164), y preguntas orales y/o escritas, de carácter literal y unas pocas inferenciales. También se hace uso de una prueba escrita propuesta desde la planeación: *“Para finalizar con el área de ciencias naturales, se entregará a cada estudiante una ficha de evaluación”* con el propósito de evaluar los aprendizajes conceptuales alcanzados al finalizar la clase (Planeación N2, Renglones 204-214).

La autoevaluación y co-evaluación se evidencian como técnicas frecuentes en el aula, usadas principalmente desde el diálogo, pues se evidencia que aún no hay mayor comprensión sobre el diseño de instrumentos para responder a estos propósitos. Estas técnicas responden a las necesidades actuales de evaluación, en donde la co-evaluación se convierte en una estrategia formativa que “implica que los estudiantes comprendan, reconozcan, valoren, discutan, refrenden y respeten los puntos de vista que tienen otros –o, sus pares-, sobre ellos, sus desempeños y sus acciones.”, y la auto-evaluación como una estrategia que “brinda información a los educandos sobre su capacidad para resolver problemas, el nivel de desarrollo de sus competencias, identificación de los aspectos que debe o puede mejorar y reconocer hasta donde se ha esforzado en realidad, entre otros” (MEN, 2009, pág. 63)

En cuanto a las pruebas escritas propuestas por la estudiante N2 como instrumento evaluativo se puede decir, desde la visión de Giné y Parcerisa (2000), que dentro de la visión formativa de la evaluación, su uso también puede

estar presente, siempre y cuando se enfoquen de una manera que “contribuyan – dentro de sus posibilidades- a ayudar al alumno en su aprendizaje” (pág. 102). Esto quiere decir que, como proceso de seguimiento de los aprendizajes, la prueba diseñada por la estudiante N2, con las siguientes preguntas “*Escribe lo que más llamó tu atención al mezclar los líquidos, ¿Qué líquidos no se mezclan? ¿Por qué?, ¿Qué líquidos puedes mezclar?*” (Planeación N2, Renglones 207), podría servir como insumo para la recolección de información, la formulación de recomendaciones y el diseño de nuevas actividades que permitan la comprensión amplia del concepto en cuestión.

Finalmente, cabe resaltar que el uso de diversas técnicas evaluativas permite una mejor recolección de información de los aprendizajes para la posterior toma de decisiones y emisión de juicios y valoraciones contextualizadas, ante los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje. (MEN, 2009, pág. 23)

La contrastación anterior, permite categorizar las concepciones de la estudiante N2 de la siguiente manera:

Respecto al aprendizaje en ciencias:

- Desde el *constructivismo social*, los estudiantes deben aprender para la comprensión de las transformaciones sucedidas en el medio en el que vive y poder aportar a este de forma crítica y responsable, dándole sentido a cada una de sus experiencias. De este modo, el aprendizaje de las ciencias debe permitir dar respuesta a las necesidades de formación científica, ciudadana y cultural del contexto. En la práctica, estas finalidades podrían evidenciarse en lapsos de tiempo más prolongados que una sesión de clase, ante la necesidad de conocimiento de los fenómenos, anterior a su comprensión y crítica. Esto podría reflejar, la razón por la cual aun se evidencian propósitos principalmente ligados a los conceptos científicos más que a su comprensión y relación con el entorno.
- Los estudiantes aprenden contenidos diversos que nacen en sus necesidades e inquietudes y se relacionan con conceptos, procesos, habilidades y actitudes científicas, característica

propia del *constructivismo social*. Estos contenidos están presentes tanto en su concepción, como en su actuación, aunque en esta última en una menor proporción.

- El rol del estudiante en el aprendizaje se caracteriza por su participación activa (*constructivismo social*), y el reconocimiento de capacidades y habilidades propias que le permitirán avanzar en la construcción de conocimientos de poca complejidad, hasta otros de mayor complejidad que para su comprensión soliciten el uso de diversas actividades mentales que permitan progresar y transformar lo aprendido, visionando el propósito de alcanzar competencias de altos niveles de complejidad como la argumentación (*Aprendizaje profundo*).

Respecto a la evaluación en ciencias:

- La *evaluación formativa* tiene como propósito la regulación de los procesos de aprendizaje, a partir del uso de estrategias de reflexión que permitan autoevaluar el aprendizaje y posibilitar la evolución en la construcción de conocimientos. Se reconoce la importancia de evaluar en diversos momentos y con varios propósitos, que van ampliando la perspectiva de este proceso. Para el estudiante N2, las finalidades de la evaluación estarán relacionadas con el reconocimiento de procesos específicos que favorecen o no tanto el aprendizaje como la enseñanza. La evaluación es pensada y ejecutada bajo esta descripción, pues constantemente se hace uso de diversos momentos para la evaluación con múltiples técnicas que favorecen la reflexión y autorregulación.
- Los contenidos de la evaluación se encuentran en correspondencia con los del aprendizaje, presentando una visión integral entre conceptos, procesos y actitudes que se desean evaluar para responder a los *procesos formativos* de mejoramiento autorregulado. Si bien desde la concepción se evidencia la integración de diversos contenidos, desde la

práctica aún se evidencia ausencia de la evaluación de procesos y actitudes, de forma consciente y menos pensada con respecto a los propósitos conceptuales del área.

- El uso de diversas técnicas e instrumentos evaluativos determinará el cumplimiento de las múltiples finalidades que han sido expresadas. De esta manera, en la evaluación se hace uso de procesos de reflexión y co-construcción del aprendizaje, evidenciándose así, la presencia de múltiples estrategias que involucran la interacción. Desde esta *visión formativa*, tanto docentes como estudiantes estarán en la capacidad de colaborar en el diseño de estrategias evaluativas que impliquen la reflexión de los contenidos trabajados.
- Para el caso de la práctica, se encuentran correspondencias con la concepción, al proponer estrategias evaluativas que involucren auto y co-evaluación como procesos que permiten dar cuenta de los aprendizajes alcanzados, de forma clara y coherente.

Teniendo en cuenta la categorización de las concepciones, los modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante N2 se puede representar de la siguiente manera:

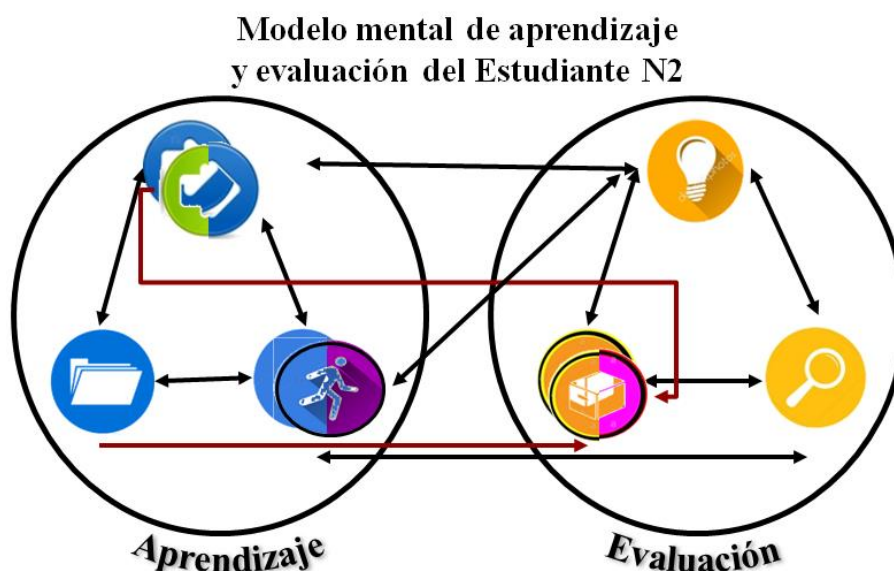


Figura 9. Modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias del estudiante N2.

A partir de las concepciones y los modelos mentales de evaluación y aprendizaje del estudiante N2 se establecen las siguientes conclusiones respecto a los referentes teóricos implicados en la concepción de la estudiante y las relaciones existentes entre las categorías:

- Referente al aprendizaje, se observa una fuerte presencia en su concepción, de los procesos de *construcción social* (Coll & et, al., 1993; Romero, 2009) que dan cuenta de la construcción de conocimiento consciente, autónomo y autorregulado permitiendo la comprensión misma de este proceso y de los contenidos allí involucrados. Desde esta perspectiva, se logran propósitos no solo académicos, sino también sociales que amplían la percepción del aprendizaje y lo sitúan como esencial para la comprensión de actividades cotidianas y fenómenos reales presentes en la sociedad actual.

Desde la comparación de la concepción con los procesos de práctica, se encuentra la presencia de otras teorías como las del *aprendizaje significativo* y el *aprendizaje profundo*, el primero al situar los procesos de aprendizaje como escenarios para transformar las explicaciones de los fenómenos del entorno, situando este proceso en una finalidad práctica que se limita a ampliación del bagaje teórico construido (Vílchez & Casas del castillo, 2014); y el segundo al evidenciar dentro de sus propósitos de práctica, el dialogo y debate constante para la consolidación de justificaciones y argumentos que sustenten los aprendizajes alcanzados y sus transformaciones.

- Desde el enfoque de *evaluación formativa*, tanto en la concepción como en la práctica, se da cuenta de este proceso con propósitos reflexivos ante la enseñanza y el aprendizaje, posibilitando el mejoramiento continuo de estos en respuesta a las necesidades de sus actores, docentes y estudiantes. De esta manera, se evidencian espacios y estrategias para la regulación de los aprendizajes (Sanmartí, 2007), la comprensión de los avances y

progresos, así como de las dificultades y limitaciones al momento de aprender, por lo cual se planifican, estructuran y ejecutan amplias estrategias evaluativas que los involucran a todos y sus percepciones ante los procesos desarrollados (Vílchez, 2015; López A. , 2016). Aún así, la estudiante considera necesario profundizar en su formación ante la evaluación, considerando que sus estrategias seguramente serán más pertinentes y apropiadas después del aprendizaje específico del diseño de estas desde el enfoque formativo, ya que para ella, en la universidad “si nos enseñan muchos tips, pero, pero para mí simplemente nos dan un abrebocas de cómo se lleva esto al aula y por eso es que creo que nosotras, nosotros tenemos como muchas dificultades al momento de evaluar” (Entrevista, Renglón 397), dando cuenta de la importancia de formación amplia respecto a los procesos evaluativos.

A partir de esto y desde el modelo mental construido, se pueden establecer relaciones entre los componentes de cada categoría y entre las categorías mismas. Al igual que en el modelo del estudiante N1, las figuras superpuestas en el modelo de esta estudiante N2, representan los procesos ejecutados por la estudiante, es decir, puestos en práctica, mientras que los que se encuentran debajo, dan cuenta de lo verbalizado y escrito. A continuación se describen las relaciones encontradas:

Para la categoría del aprendizaje, se evidencian relaciones bidireccionales entre sus tres componentes, desde la concepción hasta la práctica, se apuesta a la idea de que el aprendizaje es un proceso que permite la construcción de conocimiento para dar respuesta a las necesidades actuales de la sociedad que rodean a los estudiantes, de manera que busca la evolución de sus ideas ampliando su conocimiento teórico y práctico de los contenidos que aprende para posibilitar la intervención en su realidad. En este sentido, para el estudiante N2, los estudiantes

“deben aprender por y para la vida, ósea, yo hubiera querido que a mí me enseñaran así, y de pronto si me hubieran enseñado así hubiera tenido más experiencias para contar “yo aprendí eso”, y yo creo que el hecho de que ellos aprendan sobre lo real...” (Entrevista N2, Renglón 136).

Para el caso de la evaluación, también se evidencian relaciones bidireccionales entre sus elementos, demostrando una coherencia entre lo que se concibe como evaluación y lo que se pone en ejecución para responder a su finalidad. La estudiante encuentra coherencia entre los elementos del proceso evaluativo, al reconocerlo como un escenario de reflexión continua, que más que la ejecución de exámenes o instrumentos evaluativos, busca la regulación y retroalimentación constante de los aprendizajes, tanto por parte del docente como de los mismos estudiantes. Aún así, reitera la idea de consolidar mejores procesos de formación al respecto, que le permitan ser consciente de la evaluación que ejecuta y los resultados de esta en el aprendizaje.

Finalmente, desde las relaciones entre categorías, se evidencian principalmente 5 relaciones, tres bidireccionales y dos unidireccionales. A continuación se describe cada una de ellas:

- Relación bidireccional entre la finalidad del aprendizaje y la finalidad de la evaluación, tanto desde la concepción como desde su actuación: Esta relación se encuentra ya que la estudiante visiona un proceso como consecuencia del otro y viceversa, es decir, el aprendizaje como escenario que posibilita el conocimiento sobre los contenidos y estrategias que se aprenden, pero que aún mejor, posibilitan la reflexión sobre los sucesos ocurridos en el entorno real y la actuación del ser humano ante estos; y la evaluación como el proceso que da cuenta de la progresión de los aprendizajes a partir de la reflexión sobre los propios procesos de pensamiento y sus transformaciones.

- Relación bidireccional entre el rol del estudiante en el aprendizaje y las técnicas, instrumentos y actores del proceso evaluativo (concepción y práctica): Dicha relación se establece al evidenciar al estudiante como un sujeto activo en los dos procesos, visionando la formación de autonomía y procesos de autorregulación que posibiliten el aprender a aprender para la vida. Todo esto, sustentado en la idea de los múltiples procesos, habilidades, actitudes, etc., que se ponen en juego dentro del rol del estudiante, así como, que son puestos en consideración desde las evaluaciones, para su progresión y mejoramiento.
- Relación bidireccional entre el rol del estudiante en el aprendizaje y la finalidad de la evaluación, desde la concepción y la práctica misma: Esta relación se consolida tras la idea de que el estudiante es un sujeto activo que debe poner en juego sus capacidades reflexivas para emitir justificaciones y argumentos que den cuenta de sus posiciones ante los contenidos aprendidos y su aplicabilidad en el aula, pretendiendo de una u otra manera un proceso evaluativo de su mismo aprendizaje a partir de la reflexión de este y de su autorregulación a partir del seguimiento a los avances y necesidades.
- Relación unidireccional desde el contenido del aprendizaje hacia el contenido de la evaluación (concepción y práctica), al encontrar correspondencia entre las ideas de aprender conceptos, procesos, habilidades, actitudes, etc., y evaluar en consecuencia.
- Relación unidireccional entre la finalidad del aprendizaje desde el componente práctico del modelo, hacia el contenido de la evaluación desde este mismo componente: Relación que se establece al evidenciar dentro de las finalidades del aprendizaje, aspectos relacionados con el componente práctico, que limita el aprendizaje ante la posibilidad ampliar conocimientos, situación evidenciada en la práctica del estudiante N2, donde deja

de lado las finalidades ciudadanas y culturales que amplían la perspectiva de la aplicación de las ciencias en la vida cotidiana. Esta visión da como consecuencia, que los contenidos que se consideran importantes evaluar, sean los correspondientes a las posturas teóricas y conceptuales que demuestran el conocimiento de la ciencia que los estudiantes han alcanzado en el proceso de aprendizaje.

6.7 Transformaciones en los modelos mentales de aprendizaje y evaluación en ciencias de estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil.

Para dar inicio a este apartado, se presenta un cuadro síntesis en el que se evidencian las tendencias teóricas respecto a la evaluación y el aprendizaje en ciencias, expresadas por los estudiantes en su concepción.

Tabla 13

Contrastación de las concepciones sobre aprendizaje y evaluación en ciencias de los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la UTP

Categoría	Subcategorías	Estudiante Q1	Estudiante Q2	Estudiante O1	Estudiante O2	Estudiante N1	Estudiante N2
Aprendizaje	Finalidad	<i>Constructivismo social:</i> Sujetos activos en la sociedad. Formación en competencias. Participación ciudadana.	<i>Constructivismo cognitivo:</i> Interacción con el medio. Conocimiento del mundo. Defensa del entorno.	<i>Constructivismo social:</i> Conocimiento social Pensamiento científico Pensamiento crítico	<i>Aprendizaje significativo:</i> Conocimiento y acercamiento al entorno Pensamiento crítico Pensamiento creativo Cambio conceptual	<i>Aprendizaje significativo:</i> Ideas previas e ideas nuevas. Conocimiento de contenidos de las ciencias. Finalidades de los contenidos de la ciencia en la sociedad. Reflexión sobre el porqué de las cosas de la vida	<i>Constructivismo social:</i> Comprensión de las transformaciones del mundo Conocimientos científicos Aportes a la sociedad. Hacer uso de los aprendizajes en la vida cotidiana. <i>Aprendizaje significativo:</i> Ampliación de conocimientos científicos.
	Contenido	<i>Constructivismo social:</i> Contenidos de las ciencias naturales. Competencias. <i>Aprendizaje profundo:</i> Argumentación.	<i>Aprendizaje significativo:</i> Contenidos conceptuales o declarativos. Conceptos propios de las ciencias.	<i>Constructivismo social:</i> Competencias, conceptos, habilidades, procesos, saberes, valores... <i>Aprendizaje profundo:</i>	<i>Aprendizaje significativo:</i> Conceptos y conocimientos sobre el entorno. Procesos de interacción y comunicación	<i>Constructivismo social:</i> Conceptos científicos Habilidades científicas Habilidades del lenguaje y de las matemáticas. Liderazgo Trabajo en equipo	<i>Constructivismo social:</i> Sucesos, situaciones e interrogantes sobre el entorno. Procesos científicos: exploración, observación.

		Argumentación			<i>Aprendizaje significativo:</i> Contenidos conceptuales.	
Rol del estudiante	<i>Aprendizaje significativo:</i>	<i>Constructivismo cognitivo:</i>	<i>Constructivismo social:</i>	<i>Constructivismo social:</i>	<i>Constructivismo social:</i>	<i>Constructivismo social:</i>
	Ideas previas. Actividades concretas. Manipulación de materiales. Trabajo en equipo. Experimentación.	Experimentación en el entorno. <i>Constructivismo social:</i> Procesos de otras áreas: Comprensión de videos. Narración de historias.	Procesos científicos -Formulación de hipótesis. - Experimentación Registro de datos -Justificación -Comunicación	Ideas previas Estrategias no especificadas para el trabajo del contenido Interacciones grupales Trabajo individual Puesta en práctica de los contenidos.	Sujeto activo. Procesos propios de la ciencia como: -Formulación de preguntas -Observación -Análisis y registro de información. -Interpretación de resultados. -Trabajo en equipo.	Sujeto activo y participativo. Observación Descripción Exploración Socialización Conclusión Comparación... Procesos cognitivos en complejidad creciente. <i>Aprendizaje profundo:</i> Argumentación
Evaluación	<i>Evaluación formativa:</i>	<i>Evaluación tradicional:</i>	<i>Evaluación formativa:</i>	<i>Evaluación tradicional:</i>	<i>Evaluación formativa:</i>	<i>Evaluación formativa:</i>
	Mejoramiento continuo Evaluación inicial Evaluación durante el proceso Evaluación final Evaluación de	Evaluación final <i>Evaluación formativa:</i> Identificar dificultades y potencialidades. Determinar el nivel de	Proceso formativo Avances en el aprendizaje o necesidades de profundización o reajuste. Evaluación diagnóstica	Evaluación final. <i>Evaluación formativa:</i> Conocimiento de los avances en el aprendizaje. Refuerzo de las falencias en los	Reflexión Mejoramiento de resultado del aprendizaje. Evaluación inicial: Ideas previas Durante las clases:	Reconocimiento de ritmos de aprendizaje Indagación ideas previas Seguimiento a los aprendizajes. Reflexión sobre los aprendizajes.

	los aprendizajes Evaluación de las prácticas del docente	aprendizaje.	Evaluación formativa Evaluación final	conceptos. Evaluación en diferentes momentos.	Aprendizajes alcanzados. Al finalizar: Aprendizajes alcanzados.	Reflexión sobre las prácticas del docente. Evaluación inicial. Ideas previas Evaluación en el proceso: Reestructurar los procesos. Evaluación al finalizar: Aprendizajes alcanzados.
Contenido	<i>Evaluación formativa:</i> Contenidos conceptuales Contenidos procedimentales Contenidos Actitudinales Habilidades de otras áreas	<i>Evaluación tradicional:</i> Conceptos propios de las ciencias.	<i>Evaluación formativa:</i> Correspondiente s a los contenidos que se aprenden. Conocimiento epistemológico Conceptos Procedimientos Actitudes	<i>Evaluación tradicional:</i> Conceptos y conocimientos nuevos. Disposición para aprender. Participación.	<i>Evaluación tradicional:</i> Conceptos científicos Competencias científicas.	<i>Evaluación formativa:</i> Conceptos y procesos científicos. <i>Evaluación tradicional:</i> Aplicación de evaluaciones con intención conceptual.
Técnicas - Actores	<i>Evaluación formativa</i> Autoevaluación Co-evaluación Heteroevaluación	<i>Evaluación tradicional:</i> Heteroevaluación. <i>Evaluación</i>	<i>Evaluación formativa:</i> Test de explicaciones Diarios de campo	<i>Evaluación formativa:</i> Explicaciones orales Experimentos Trabajos en grupo	<i>Evaluación tradicional:</i> Heteroevaluación. Docente como quien planifica, diseña y valora	<i>Evaluación formativa:</i> Escala de actitudes Preguntas Exposiciones

Cuestionarios	<i>formativa:</i>	Bitácoras	Exámenes	las evaluaciones.	Pruebas escritas
Diálogos entre pares	Diversidad de técnicas.	Mapas mentales	Dibujos	<i>Evaluación</i>	Coevaluación
Problemas	Interacciones y juegos.	Ferias de ciencia	Rejillas de evaluación.	<i>formativa:</i>	Autoevaluación
Comunicación oral o escrita		Autoevaluación	Heteroevaluación:	Preguntas	Heteroevaluación
		Coevaluación	Observaciones y registros de los avances.	Conversatorios	Múltiples técnicas
		Heteroevaluación	Autoevaluación	Experimentos	que permitan la recolección de información
			Coevaluación	Registros escritos	amplia sobre los aprendizajes.
				Socializaciones	

Las concepciones sobre aprendizaje y evaluación de los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil, enfrentan transformaciones semestre a semestre, al participar de los procesos de formación que les posibilitan el establecimiento de conexiones entre sus modelos mentales iniciales cercanos a la realidad y experiencias vividas, con los modelos mentales que se estructuran tras la comprensión de los modelos explicativos de la ciencia (Tamayo & Sanmartí, 2002). De esta manera, los estudiantes logran la consolidación de pensamientos más estructurados en la medida que avanzan en su proceso formativo, así mismo, se van reestructurando nuevas prácticas pedagógicas que se direccionan hacia la aplicabilidad de los aprendizajes alcanzados en cada semestre o asignatura, y que responden a las necesidades actuales tanto de los estudiantes como de los propósitos de la didáctica.

Los procesos de formación continua permiten la comprensión de nuevas teorías que empiezan a transformar y en algunos casos, hasta posibilitan el cambio o sustitución de las ideas anteriores que se tenían respecto a los contenidos que se aprenden (Fernández Nistal, Pérez Ibarra, Peña Boone, & Mercado Ibarra, 2011). Por ejemplo, el estudiante O2 da cuenta de esta percepción, al considerar que su propuesta de clase en ciencias, es la adecuada temporalmente expresando que *“Pues hasta el momento, pues yo pienso que sería una clase ideal, puede que a medida que aprenda más me daría cuenta pues de que “ah no, así no lo hubiera hecho, lo hubiera hecho de otra manera”* (Entrevista O2, Renglones 317-318) siendo reiterativa ante la idea de que posiblemente sus ideas cambien tras los nuevos aprendizajes que irá construyendo en su proceso formativo.

Por otra parte, si bien las concepciones de los estudiantes reflejan los aprendizajes construidos en el proceso de formación docente, también es claro que estas tienen un gran componente experiencial, donde los estudiantes reconocen los procesos de aprendizaje y evaluación en

ciencias llevados a cabo por los docentes que acompañaron sus procesos de formación en básica primaria y secundaria, intentando replicar acciones y experiencias que consideraron positivas, así como, diferenciándose de las que no consideran correspondientes con los aprendizajes que han ido construyendo y las experiencias que visionan generar a sus estudiantes. Esta idea, se moviliza entre los estudiantes de cada semestre, demostrando que en los de V semestre se encuentra más arraigada la idea de replicar acciones de los docentes que acompañaron su formación básica, situación que va cambiando ante una posición más crítica caracterizada por poner en evaluación las prácticas de estos docentes antes de tomar la decisión de asemejar o diferenciar sus prácticas, de las de ellos.

La anterior afirmación se ve sustentada desde la idea de los estudiantes Q2, O1 y N2 de la siguiente manera:

La estudiante Q2 recuerda haber tenido algunas experiencias en su proceso de formación en edad temprana que le gustaría retomar ahora en su labor como docente, por lo que incluiría algunas acciones relacionadas con esas vivencias previas, al comunicar que “ *la experiencia que yo ya tuve, que la recuerdo mucho, entonces también hacer experimentos que se relacionen con el tema de ciencias naturales y ahí relacionarlo pero entonces ya con, hacer como unas experiencias significativas... ¿Consideras que de la experiencia que tuviste aprendiendo ciencias, tomarías esa idea? Sí, porque... yo aprendí entonces considero que también los estudiantes que yo tendré, aprenderían.*” (Entrevista Q2, Renglones 72-79), situación que refleja la persistencia de las ideas aprendidas con anterioridad y que consolidan las concepciones difíciles de desaprender.

Por su parte, el estudiante O1 considera que la experiencia vivida en su formación básica primaria y secundaria, le aporta aspectos que expresa no querer repetir al no considerarlos

apropiados en este momento. Esta idea la comunica de la siguiente manera *“Me ha aportado muchísimo, para no, para no parecerme a ellos, porque hay vacíos y la idea es que no queden vacíos en lo que aprendes, que siempre recuerden algo, algo importante, y pues si uno no recuerda muchas cosas de la clase de ciencias en ese entonces, es porque en verdad no fueron importantes.”* (Entrevista O1, Renglones 389-391).

Finalmente, la estudiante N2 (refiriéndose a su proceso de formación inicial docente) expone una crítica ante su proceso de aprendizaje, que radica en la necesidad de sentir que su proceso es tan significativo como el que desearía y se propone brindar a los estudiantes a quien deberá dirigir sus funciones en la actualidad. Esto lo sustenta desde la siguiente afirmación: *“uno quiere que esas ciencias naturales en la universidad también se la enseñen como, o sea como si fuéramos niños, porque hay muchas personas, muchos estudiantes que no, no tuvieron y digamos yo en la primaria, una experiencia, ehh, o como un trabajo con ciencias naturales como es, entonces que mejor manera de enseñarnos a nosotras a enseñar ciencias si nos enseñan las ciencias de acá de la U, así como nosotras las debemos enseñar, porque de nada sirve llamarle didáctica de las ciencias naturales, de nada sirve si se va a enseñar como una materia normal”* (Entrevista N2, renglones 472-477), donde considera necesaria la transformación de las maneras de proceder en las clases de básica primaria, como algunos otros de los estudiantes investigados, sino también en las prácticas universitarias, situando la idea en la necesidad de vivir la experiencia que más adelante deberán proponer en sus aulas de clase.

Ante esto, se refleja la importancia de retomar las experiencias, ideas, pensamientos, emociones, sentimientos, etc., previos ante los contenidos a aprender, sea para aportar, retroalimentar, reconstruir y transformar, o como sucede con el estudiante O1 para visionar nuevas alternativas en la aplicación de los aprendizajes sobre los procesos pedagógicos y didácticos e intentar la promoción de cambios en las prácticas pedagógicas (Carvajal & Gómez, 2002; Turpo, 2011).

A continuación se presentan las transformaciones evidenciadas desde los modelos mentales estructurados:

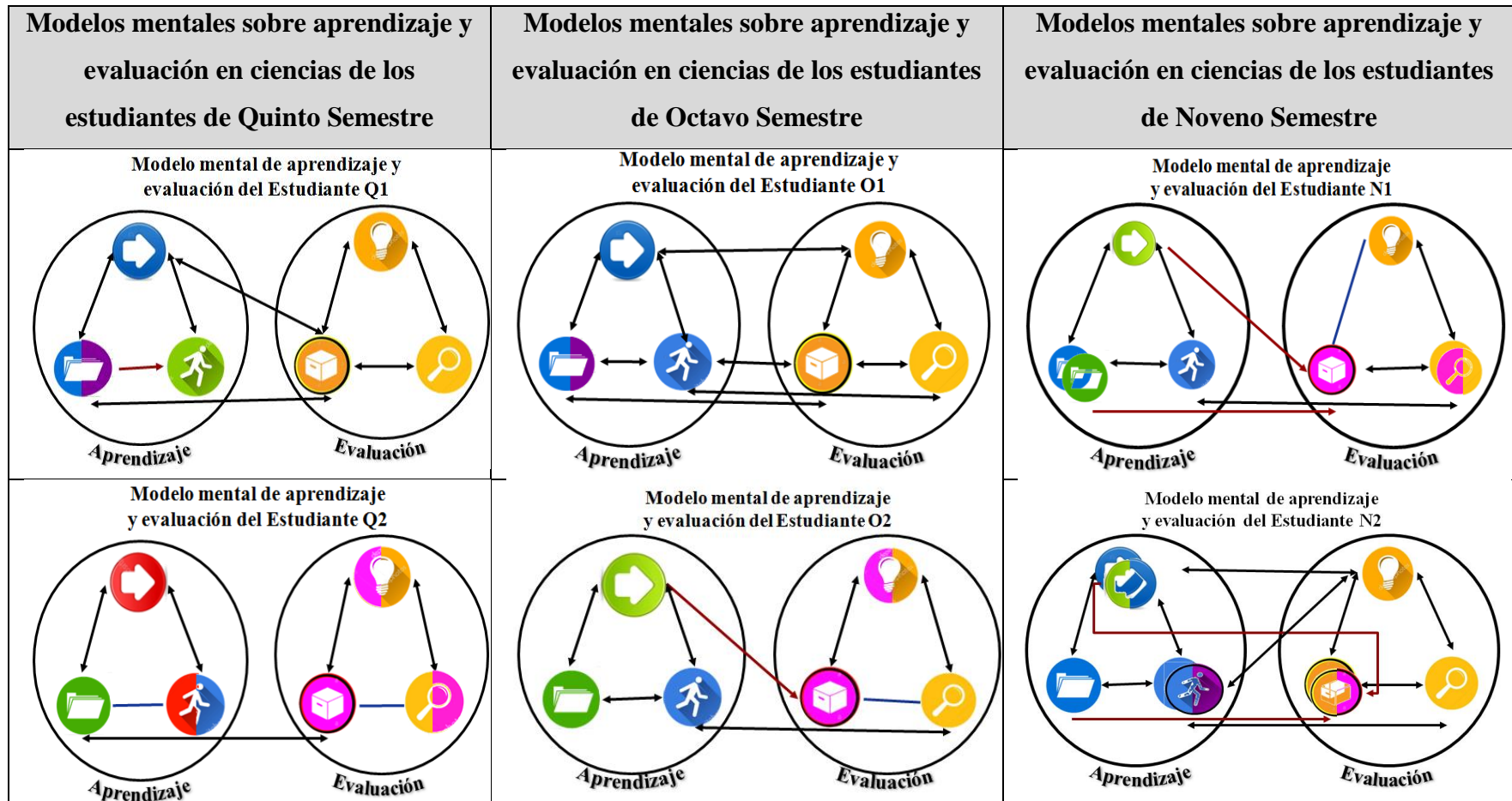


Figura 10. Contrastación de los modelos mentales sobre aprendizaje y evaluación en ciencias de los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la UTP

Dentro de las principales transformaciones en los modelos mentales de los estudiantes, se encuentran las siguientes:

Respecto a la categoría del aprendizaje, se evidencia la presencia de perspectivas teóricas situadas en 4 grandes tendencias: el constructivismo cognitivo, el aprendizaje significativo, el constructivismo social y el aprendizaje profundo. Dentro de estas perspectivas, las de mayor presencia en los modelos de los estudiantes son la de aprendizaje significativo y la de constructivismo social, teorías que sustentan algunos de los principios el programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil expresados dentro de su Proyecto Educativo de la siguiente manera: “El involucrar en el saber sistemas de pensamiento constructivista y socio constructivista” (Universidad Tecnológica de Pereira, 2009, p. 74).

No se evidencian transformaciones específicas respecto a cada semestre, hay gran variedad de aportes teóricos tanto en las estudiantes de quinto semestre, como en las de octavo y noveno, situación que demuestra que no sólo avanzar en los procesos de formación estructurados, posibilita los cambios o transformaciones en los modelos mentales, sino también la incidencia que tienen las experiencias personales vividas y motivaciones en su proceso de aprendizaje, ya que consolidan el complemento ante la concepción sobre estos procesos. En este sentido, se refleja la visión de interrelacionar los postulados teóricos con las experiencias prácticas, como elementos necesarios para la consolidación de los aprendizajes y estructuración de concepciones y modelos mentales.

Para la categoría de evaluación, se observa presencia del enfoque formativo donde se concibe el proceso evaluativo como el medio para la regulación de los aprendizajes, a partir de procesos de reflexión y reconocimiento de las competencias alcanzadas y de los aspectos a mejorar para la

planificación de acciones de mejoramiento que posibiliten la estructuración de aprendizajes más integrales. En este sentido, se evidencia una correspondencia con la concepción de evaluación estructurada por la licenciatura, donde se concibe que “La evaluación debe dar paso a modelos más formativos y participativos, en los cuales los estudiantes se asumen como protagonistas de sus propios procesos y encuentran en su profesor un facilitador de su aprendizaje.” (Universidad Tecnológica de Pereira, 2009, p. 79). Esto da cuenta, de que las concepciones de las estudiantes no se encuentran tan alejadas de los propósitos del programa.

Según los modelos mentales, es necesario enfatizar que se evidencia la persistencia de dos aspectos centrales de la evaluación tradicional, relacionados con los contenidos conceptuales como centro de la evaluación y con la responsabilidad única del docente para la planificación, diseño y ejecución de las técnicas e instrumentos evaluativos, los cuales son la columna vertebral del trabajo evaluativo en el aula, lo cual muestra que a pesar que se transforma el discurso de los docentes en formación, las prácticas evaluativas siguen siendo tradicionales.

Tal como sucede con el aprendizaje, no se presentan cambios secuenciales desde los semestres inferiores hacia los superiores, sino que se evidencian los postulados teóricos diversos en todos los semestres, lo que da cuenta de la posibilidad de establecer relaciones entre los aprendizajes alcanzados en otras asignaturas, con respecto a los procesos a ejecutar especialmente en el área de ciencias naturales, aunque no se hayan presenciado procesos de aprendizaje específicos de esta área, como sucede con la estudiante Q1, quien da cuenta en su concepción de ideas muy cercanas a la didáctica de las ciencias naturales contemporánea, sin haber cursado ninguna de las asignaturas relacionadas con esta área.

En resumen, es necesario reconocer que los estudiantes se encuentran en procesos de formación que son enfrentados a partir de sus propias experiencias de vida, lo que ocasiona que

en múltiples situaciones los aprendizajes reflejen mayor profundidad en sus prácticas, partiendo de la visión que tienen de su propia labor docente y de la autonomía y autorregulación en su aprendizaje.

7. Conclusiones

Para comenzar, se parte del reconocimiento de las concepciones como las nociones o símbolos de la mente, que representan las ideas sobre lo sucedido en el plano exterior e interior del ser humano (Tamayo O. , 2013). A partir de esto, se señala el rol fundamental que cumple su explicitación y estudio, para la comprensión, reflexión y transformación de las ideas acerca del aprendizaje y la evaluación, en miras de la ejecución de procesos pertinentes ante los espacios de formación contemporánea.

De esta manera, los docentes en formación reflexionan en la medida que comunican sus ideas y se hacen conscientes de estas, permitiendo la generación de espacios de discusión y formación, que buscan la transformación progresiva de las concepciones hacia perspectivas actuales en lo relacionado con el aprendizaje y la evaluación en ciencias, claro está, sin intentar sustituirlas por ideas cercanas a las que la investigación educativa considera más adecuadas. (Fernandéz Nistal, Pérez Ibarra, Peña Boone, & Mercado Ibarra, 2011; Hamed, 2013)

En mayor profundidad, los modelos mentales (Tamayo O. , 2013) reflejan el valor que en este caso se da, al componente epistemológico de los modelos relacionado con la conceptualización de los procesos; y en cómo este se ha transformado a partir de la formación en la licenciatura, arrojando cambios con respecto a las posturas teóricas que fundamentan la concepción de los docentes en formación. Así mismo, cómo las experiencias de vida ayudan a la estructuración, en muchas ocasiones, de dichos cambios.

En este sentido, se reconoce que las concepciones sobre aprendizaje y evaluación en ciencias de estos docentes en formación, no pueden asociarse únicamente con una sola perspectiva teórica, pues se consolidan perspectivas multi-teóricas de las cuales se hace uso para dar

respuesta a los diversos interrogantes tanto del proceso de aprendizaje, como del proceso evaluativo. (López & Solís, 2016). Es por esto, que las concepciones reflejan matices que se consideran necesarios al momento de brindar respuestas y poner en práctica procedimientos específicos para la ejecución de estos procesos, en este momento de su formación.

A su vez, la diversidad de teorías que acompañan las concepciones de los estudiantes, ocasionan que en su labor como docentes, tanto el pensamiento como la acción se enfrenten a cambios (en la mayoría de casos apresurados) de posturas teóricas que carecen de posibilidad de reflexión consciente ante las razones que sustentan los procesos que desarrollan. Todo esto, evidenciado en sus prácticas pedagógicas que a pesar de ser planificadas en muchas ocasiones desde las perspectivas contemporáneas, son puestas en marcha con los matices de otras propuestas teóricas.

En este sentido, las concepciones de aprendizaje y evaluación de los docentes en formación, así como sus modelos mentales, son evidencia de que las transformaciones epistemológicas sucedidas, tienen como posible causa los procesos de formación desarrollados en las asignaturas de didáctica y práctica de las ciencias naturales, así como la experiencia personal de cada estudiante que les han permitido la toma de decisiones en sus procesos de formación, haciendo posible la estructuración de concepciones y algunas prácticas situadas en los planteamientos de la didáctica contemporánea, aplicando los aprendizajes alcanzados (en muchos casos).

En lo que respecta específicamente al proceso de aprendizaje, se concluye que las perspectivas teóricas que fundamentan la concepción y el que hacer de los docentes en formación, se caracteriza por aspectos propios de los enfoques constructivistas (Coll & al., Constructivismo en el aula, 2007; González C. M., 2012), desde los cuales se reconoce al estudiante como responsable de su aprendizaje y en este sentido, más que recibir conocimientos

transmitidos por el docente, se busca la intervención en espacios y estrategias que requieran su participación activa y reflexión constante.

En los estudiantes investigados, se reconocen principalmente tendencias constructivistas en su concepción, caracterizadas principalmente, por la participación activa del estudiante, la interrelación de contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales y en algunos casos, epistemológicos para la estructuración de los aprendizajes, y la intención de ampliar o transformar progresivamente las ideas previas con las que los estudiantes dan inicio al proceso de formación, hacia unas ideas más complejas, integrales y relacionadas con el conocimiento y comprensión de los fenómenos y sucesos científicos. Para el caso de noveno semestre donde se dio cuenta no solo de las concepciones, sino también de las prácticas de aula, se determina que estas en ocasiones se diferencian, específicamente en los contenidos a aprender que al momento de ser ejecutadas las clases, presentan gran presencia e interés por la construcción de conocimiento primordialmente conceptual (Romero, 2009; Moreira, 2012), dejando de lado otro tipo de contenidos a aprender.

Respecto a los procesos de evaluación, se concluye que los enfoques teóricos que sustentan las concepciones de los docentes en formación, están relacionados en gran proporción con la visión formativa de este proceso en donde la autorregulación, reflexión y procesos de mejoramiento continuo (Giné & Parcerisa, 2000; Sanmartí, 2007; López A. , 2016), son características esenciales para su desarrollo.

Sin embargo, se evidencian aspectos de la evaluación tradicional principalmente vinculados con la evaluación de conceptos y teorías; además de la responsabilidad única del docente ante el diseño de los instrumentos evaluativos, características que no solo se conciben, sino que se

ponen en marcha en los procesos de práctica pedagógica. Esto da cuenta, de que pueden presenciarse diversas posturas teóricas, que en algunos casos pueden ser contradictorias.

Para el caso de las relaciones entre las categorías, se puede concluir que los dos procesos, evaluación y aprendizaje, mantienen relaciones bidireccionales en la mayoría de los casos, donde los procedimientos llevados a cabo en uno de ellos, se consolida como consecuencia y/o complemento del otro, y viceversa. Esto pone en evidencia la necesidad de interrelación de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, para la consolidación de resultados más integrales en el proceso educativo. (Nortes & Andrés, 2012).

Es importante resaltar, que en diversas ocasiones, el proceso de enseñanza representó gran protagonismo para las docentes en formación, al reconocer que este, está directamente relacionado con los otros dos procesos y que sería poco posible pensarlos como procesos aislados e independientes.

Finalmente, en relación a las transformaciones en las concepciones y modelos mentales de los docentes en formación en los diversos semestres investigados, se puede concluir con la idea de que las concepciones y prácticas de los estudiantes sufren transformaciones a partir de los procesos de formación que enfrentan (Pozo, Sheuer, Pérez, Mateos, Marín, & De la Cruz, 2006; Turpo, 2011; Tamayo O., 2013), sin embargo, queda claro, que estos procesos de formación no serán la única forma de generar transformaciones, sino que estas también tendrán que estar relacionadas con las experiencias vividas en otros contextos que no necesariamente tendrán que ser de formación docente, además de la autonomía y responsabilidad que cada estudiante siente ante su mismo aprendizaje.

8. Recomendaciones

Los procesos iniciales de formación docente deben propender por la evolución progresiva de las ideas de los estudiantes, desde unas más empíricas y cercanas a la experiencia, hasta unas más teóricas y demostradas desde práctica consciente y planificada. En este sentido, será necesario el reconocimiento de las concepciones y modelos mentales de los estudiantes, tanto en los procesos de formación en la básica primaria y secundaria, como en los procesos de formación docente. Por lo cual, se recomienda al programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil, la actualización de los programas de las asignaturas de didáctica de las ciencias naturales, en lo que respecta a la generación de escenarios para la explicitación de las ideas de los docentes en formación sobre los mismos procesos didácticos y pedagógicos, y la transformación progresiva de estas durante el curso de las asignaturas, a partir del diseño y aplicación de estrategias sustentadas desde el constructivismo y socio constructivismo, como enfoques pedagógicos contemporáneos aplicables para cualquier nivel de formación.

Así mismo, se deberán establecer criterios de relación entre los procesos llevados a cabo en las asignaturas teóricas de didáctica de las ciencias, con la asignatura práctica enfocada en esta misma área. Esto, con el propósito de establecer conexiones que permitan la aplicabilidad de los aprendizajes alcanzados posibilitando escenarios para la reflexión sobre la pertinencia y correspondencia de los procesos didácticos comprendidos, con las realidades sociales, culturales, académicas, familiares, etc., ante los cuales se enfrenta la sociedad colombiana.

Se debe profundizar en investigaciones relacionadas con la transformación de las prácticas relacionadas la evaluación de los aprendizajes, ya que se encuentra persistencia de aspectos de la evaluación tradicional.

Por otra parte, se recomienda que en futuras investigaciones de este tipo, se estructuren procesos de recolección de información oral que busque la profundización no solo de las ideas de los estudiantes, sino también de sus posiciones y percepciones ante las prácticas pedagógicas que desarrollan.

Bibliografía

- Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3-15.
- Agudelo, J., Salinas, D., & Ramírez, N. (2012). *Concepciones sobre práctica pedagógica de las estudiantes de IX semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil*. Pereira.
- Álvarez, M. (2011). Perfil docente en el enfoque basado en competencias. *Revista Electrónica Educare*, 99-107.
- Avolio de Cols, S., & Lacolutti, M. (2006). Evaluación de los procesos de aprendizaje. En S. Avolio de Cols, & M. D. Lacolutti, *Enseñar y evaluar en formación por competencias laborales: orientaciones conceptuales y metodológicas* (pág. 220). Montevideo.
- Blanco, Á., Prieto, T., & Brero, V.-B. (2002). La progresión en el aprendizaje de dominios específicos: una propuesta para la investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 3-14.
- Bonil, J., & Marquéz, C. (2011). ¿Qué experiencias manifiestan los futuros maestros sobre las clases de ciencias? Implicaciones para su formación. *Revista de Educació*n, 447-472.
- Borjas, M., Silgado Garay, M., & Castro Vidal, R. (2011). La evaluación del aprendizaje de las ciencias: la persistencia del pasado. *Horizontes Educativos*, 19-29.
- Cabra, F. (2008). La calidad de la evaluación de los estudiantes: un análisis desde estándares profesionales. *Magis, Revista Internacional de Investigación*, 95-112.

- Camacho González, J. (2008). La enseñanza de la química desde el modelo integrado de aprendizaje profundo, MIAP. Fortalezas y debilidades. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 115-125.
- Candela, M. (1990). Cómo se aprende y se puede enseñar ciencias naturales: sugerencias para el maestro. *Cero en conducta*, 13-17.
- Cárdenas, A. M., & Colmenares, E. (2014). *El trabajo en equipo en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Colombia.
- Carvajal, E., & Gómez, M. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista mexicana de investigación educativa*, 577-602.
- Causado, R., Santos, B., & Calderón, I. (2015). Desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales en una escuela secundaria. *Revista Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia*, 17-42.
- Chacón, M. A. (2008). Las estrategias de enseñanza reflexiva en la formación inicial docente. *Educere*, 277-287.
- Coll, C., & al., e. (2007). *Constructivismo en el aula*. Barcelona: Editorial Graó.
- Coll, C., & et, a. (1993). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Demuth, P. (2004). *Modelos Curriculares. Análisis y Re-construcción*. Argentina.
- Díaz B, F., & Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.

Díaz B., F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*.

México: McGraw-Hill.

Díaz, F., & Barriga, A. (2002). Constructivismo y evaluación psicoeducativa. En F. Díaz, & A.

Barriga, *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista*. (pág. 420). México: McGraw Hill.

Fernández Nistal, M., Pérez Ibarra, R., Peña Boone, S., & Mercado Ibarra, S. (2011).

Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 571-596.

Fernandez, H., & et, al. (2007). La evaluación en ciencias naturales. Argentina.

Furman, M., & Podestá, M. E. (2009). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Aique.

Furman, M., Poenitz, M., & Podestá, M. (2012). La evaluación en la formación de los profesores de ciencias. *Praxis & Saber*, 165-189.

García Rovira, P., & Angulo Delgado, F. (2003). Un modelo didáctico para la Formación Inicial del Profesorado en Ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 37-49.

García, M., & Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles educativos*, 61-89.

Giné, N., & Parcerisa, A. (2000). *Evaluación en la educación secundaria*. Barcelona: Editorial GRAÓ.

Giné, N., & Parcerisa, A. (2000). *Evaluación en la educación secundaria*. Barcelona: Editorial GRAÓ.

González A., C. M. (2012). *Aplicación del constructivismo social en el aula*. Guatemala: Instituto para el desarrollo y la innovación educativa en educación Bilingue y Multicultural.

González, C. M. (2012). *Aplicación del Constructivismo Social en el Aula*. Guatemala.

González, R. L. (2008). ¿Cuál es la importancia de la capacidad de pensamiento crítico en la enseñanza contable? *Adversia*, 1-9.

Hamed, S. (2013). ¿Qué ideas tienen los futuros maestros de primaria acerca de qué y cómo enseñar y evaluar en ciencias? *IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*, (págs. 1726 - 1730). Girona.

Hernández S, R., Fernández , C., & Baptista, P. (1997). *Metodología de la investigación*. Atlacomulco - México: McGraw Hill.

Hernández, J. T., Figueroa, M., Carulla, C., Patiño, M. I., Tafur, M., & Duque, M. (2004). Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela. *Revista de Estudios Sociales*, 51-56.

Hernandez, M., & Roncancio, S. (2013). *Las concepciones de práctica pedagógica de las estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil con alto y bajo desempeño en la práctica*. Pereira, Risaralda.

Ianfrancesco, G. (2008). *La evaluación integral y de los aprendizajes desde la perspectiva de una escuela transformadora*. Bogotá: Foro de Evaluación de los Aprendizajes.

- Jimenez, M. d. (2009). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Jiménez, M. d. (2010). *Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- Johnson- Laird, P., Gutiérrez , F., García-Madruga, J., & Carriedo, N. (2002). Razonamiento con condicionales múltiples. La perspectiva de los modelos mentales. *Anuario de psicología*, Barcelona.
- López, A. (2013). *La evaluación como herramienta para el aprendizaje*. Bogotá: Magisterio Editorial.
- López, A. (2016). *La evaluación como herramienta para el aprendizaje*. Bogotá: Magisterio.
- López, L., & Solís, E. (2016). ¿Para qué, cómo y qué evalúa en ciencia el profesorado de Primaria en formación? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 102-120.
- Martí, J. (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Martinez Losada, C., García Barros, S., & Mondelo Alonso, M. (1993). Las ideas de los profesores de ciencias sobre la formación docente. *Enseñanza de las ciencias*, 26-32.
- Martínez, A., & Mesa, D. (2013). *Concepciones de práctica pedagógica de estudiantes con bajos desempeños, en la Licenciatura de Pedagogía Infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira*. Pereira.
- Mejía, R., & Uzuriaga, V. (2014). Algunas Concepciones de la Práctica pedagógica en estudiantes practicantes de X semestre del programa Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Tecnológica de Pereira. *Scientia et Technica Año XIX, Vol. 19, No. 2*, 209-216.

- MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- MEN. (2004). *Formar en ciencias: el desafío*. Colombia: Revolución educativa.
- MEN. (2006). *Estandares básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Bogotá.
- MEN. (2009). *Documento 11 - Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 de 2009*. Bogotá Colombia.
- Moreira, M. A. (2008). Organizadores previos y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación Científica*, 23-30.
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Curriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 29-56.
- Moreno, N., Rodríguez, A., Torres, J. C., Mendoza, N., & Vélez, L. (2006). *Tras las huellas del saber pedagógico*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional .
- Muñoz, A., & Noriega, J. (1996). *Técnicas básicas de programación*. España: Escuela Española.
- Nortes, R., & Andrés, N. (2012). Enseñanza, aprendizaje y evaluación en el Grado de Maestro de Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 289-312.
- Ordenes, R., Arellano, M., Jara, R., & Merino, C. (2014). Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas sobre la materia. *Didáctica de la Química*, 46-55.
- Pequeños Científicos, U. d. (2006). *Pequeños Científicos en la escuela primaria - Cartilla para docentes en formación*. Bogotá Colombia: Universidad de los Andes.

- Peréz, O., & Portuondo, R. (1997). Evolución histórica en las concepciones sobre la evaluación del aprendizaje. *Revista Pedagógica Universitaria*, 18-30.
- Pozo, J. I., Sheuer, N., Pérez, M., Mateos, M., Marín, E., & De la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.
- Prieto, M., & Contreras, G. (2008). Las concepciones que orientan Las practicas evaLuativas de Los profesores: un probLema a develar. *Estudios pedagógicos XXXIV*, 245-262.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la eduación primaria*. Síntesis.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Síntesis.
- Pujol, R., & Marquéz, C. (2011). Las concepciones y los modelos de los estudiantes sobre el mundo natural y su función en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. En P. Cañal, *Didàctica de la Biología y la geología* (págs. 71-89). Barcelona: Editorial Graó.
- Raynaundo, G., & Peralta, O. (2014). Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygostky. *Liberabit. Revista de psicología*, 137-148.
- Romero, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación - Revista digital para profesionales en la enseñanza*, 1-8.
- Ruíz C., M. d. (2009). Evaluación vs. Calificación. *Innovación y experiencias educativas*, 1-10.
- Ruíz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 41-60.

- Ruíz Ortega, F., Márquez Bargalló, C., & Tamayo Alzate, Ó. (2014). Cambio en las concepciones de los docentes sobre la argumentación y su desarrollo en clase de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 53-70.
- Ruíz, F. J., Tamayo, O. E., & Marquéz, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educ. Pesqui., São Paulo*, 629-646.
- Ruíz, F., Ruíz, L., & Dussán, C. (2015). Concepciones de los docentes en formación de la Universidad de Caldas, sobre la evaluación de los aprendizajes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 145-163.
- Ruíz, F., Ruíz, L., & Dussán, C. (2015). Concepciones de los docentes en formación de la Universidad de Caldas, sobre la evaluación se los aprendizajes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 145-163.
- Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las ciencias*, 127-137.
- Sampieri, R., Fernandez , C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Iztapalapa: Mc Graw Hill.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas claves. Evaluar para aprender*. Barcelona, España: Graó.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas claves. Evaluar para aprender*. Barcelona, España: Graó.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson.

- Soto, C. (1998). El cambio conceptual: una teoría en evolución. *Revista Educación y Pedagogía*, 49-67.
- Tamayo, O. (2001). *Estudio multidimensional de las representaciones mentales de los estudiantes. Aplicación al concepto de respiración*. Bellaterra.
- Tamayo, O. (2002). De las concepciones alternativas al cambio conceptual en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Plumilla Educativa*, 2, 57-65.
- Tamayo, O. (2009). *Didáctica de las Ciencias: La evolución Conceptual en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias*. Manizales: Editorial Universidad de Caldas.
- Tamayo, O. (2013). Modelos y modelización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*, (págs. 3484 - 3487). Girona.
- Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio- específico en la didáctica de las ciencias. *TED*, 25-46.
- Tamayo, O., & Sanmartí, N. (2002). Estudio multidimensional de las representaciones mentales de los estudiantes. Aplicación al concepto de respiración □ Estudio multidimensional de las representaciones mentales de los estudiantes. Aplicación al concepto de respiración. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1-16.
- Tunnermann, C. (2011). El cosntructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Redalyc*, 21-32.
- Turpo, O. (2011). Concepciones y prácticas evaluativas de los docentes del área curricular de ciencias en las instituciones de enseñanza públicas de educación secundaria. *Revista Iberoameticana de Evaluación Educativa*, 213-233.

Universidad Tecnológica de Pereira, L. e. (2009). *Proyecto Educativo del Programa:*

Licenciatura en Pedagogía Infantil. Pereira, Risaralda.

Valenzuela, J. (2007). *Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo*. Lovaina la Nueva

(Bélgica) / Puerto Montt (Chile): Video-conferencia organizada por la Escuela de Psicología de la Universidad Austral de Chile.

Velasco, R., & Garritz, A. (2003). Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia. *Investigación Educativa*, 92-105.

Vílchez, J. M. (2015). *Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. I. Ciencias del espacio y de la Tierra*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Vílchez, J. M., & Casas del castillo, R. (2014). *Cuáles son las finalidades del aprendizaje científico para el profesorado de Educación Primaria en formación? ¿Se persiguieron durante su formación científica anterior?* España: Asociación Española de Profesores e Investigadores de Didáctica de las Ciencias Experimentales (APICE).

Villalba Baza, C. (2012). Concepciones y modelos acerca de la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira: Colombia.

Villalba, C. (2012). *Concepciones y modelos acerca de la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira*. Pereira.

White, R. (1999). Condiciones para un aprendizaje de calidad en la enseñanza de las ciencias. Reflexiones a partir del proyecto PEEL. *Enseñanza de las ciencias*, 3-15.

Anexos

Anexo A. Cuestionario de preguntas abiertas

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

PROYECTO: CONCEPCIONES Y MODELOS MENTALES SOBRE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN
CIENCIAS NATURALES DE DOCENTES EN FORMACIÓN INICIAL
Cuestionario

AUTORA: MARÍA ALEJANDRA URREGO OLARTE

Estimado (a) estudiante: En el marco de la Maestría en Educación y con el objetivo de conocer las concepciones y los modelos mentales sobre el aprendizaje y la evaluación de las Ciencias Naturales de los(as) estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira, le solicito a usted sea tan amable de responder este cuestionario. Agradezco mucho su participación y le garantizo que esta información será considerada estrictamente confidencial y utilizada con fines investigativos. Por favor no deje ninguna pregunta sin contestar.

NOMBRE: _____ **SEMESTRE:** _____

1. ¿Qué acciones realizan los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales?

Acción 1: _____

Acción 2: _____

Acción 3: _____

Acción 4: _____

Acción 5: _____

2. ¿Qué aprenden los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales?

Mencione tres razones que sustenten la respuesta a la pregunta anterior.

Razón 1: _____

Razón 2: _____

Razón 3: _____

3. ¿Qué tipo de actividades propone usted para favorecer el aprendizaje de los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales? Justifique su respuesta.

Actividad	Justificación

4. ¿Qué tipo de evidencias considera usted que le permiten conocer el aprendizaje alcanzado por los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales?

Evidencia 1 _____

Justificación: _____

Evidencia 2 _____

Justificación: _____

Evidencia 3 _____

Justificación: _____

Evidencia 4 _____

Justificación: _____

Evidencia 5 _____

Justificación: _____

5. ¿Para qué aprenden los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales? Justifique su respuesta

6. ¿Cómo cree usted se da el proceso de aprendizaje de los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales? Describa el proceso.

7. ¿Con qué propósito evalúa usted a los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales?

Propósito 1 _____

Justificación: _____

Propósito 2 _____

Justificación: _____

Propósito 3 _____

Justificación: _____

Propósito 4 _____

Justificación: _____

Propósito 5 _____

Justificación: _____

8. ¿Qué contenidos evalúa usted a los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales?

Aspecto 1 _____

Justificación: _____

Aspecto 2 _____

Justificación: _____

Aspecto 3 _____

Justificación: _____

Aspecto 4 _____

Justificación: _____

Aspecto 5 _____

Justificación: _____

9. ¿En qué momentos evalúa usted a los estudiantes en su clase de Ciencias Naturales?

Describe como lo hace.

10. ¿Quiénes evalúan en su clase de Ciencias Naturales? Menciónelos

¿Cómo participan en la evaluación?

11. Mencione las técnicas de evaluación que usted utiliza en su clase de Ciencias Naturales. Justifique su respuesta.

Técnica 1: _____

Por qué: _____

Técnica 2: _____

Por qué: _____

Técnica 3: _____

Por qué: _____

Técnica 4: _____

Por qué: _____

Técnica 5: _____

Por qué: _____

¡Muchas Gracias por su colaboración! ☺

Anexo B. Guía de entrevista semi-estructurada

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

PROYECTO: CONCEPCIONES Y MODELOS MENTALES SOBRE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN
CIENCIAS NATURALES DE DOCENTES EN FORMACIÓN INICIAL

Entrevista semi-estructurada

AUTORA: MARÍA ALEJANDRA URREGO OLARTE

NOMBRE: _____ SEMESTRE: _____

EXPERIENCIAS DE FORMACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

1. Recuerda algún profesor (es) de ciencias naturales que haya marcado su proceso de formación básica y secundaria ¿Cuál? ¿Por qué lo recuerda? ¿Qué recuerda de él?
2. Recuerda alguna (s) experiencia (s) significativa (s) en las clases de ciencias en la escuela o colegio.
3. ¿Qué le gustaba y que no le gustaba de las clases de ciencias a las cuales asistió en la escuela o colegio?
4. ¿Cómo aprendía usted en las clases de ciencias en la escuela o colegio? ¿Qué acciones realizaba para aprender? ¿Recuerda alguna (s) experiencia (s) específica (s)?
5. ¿Cómo eran las evaluaciones en las clases de ciencias a las que usted asistía en la escuela o colegio? ¿Recuerda alguna (s) experiencia (s) específica (s)?
6. ¿Cómo se sentía usted en las clases de ciencias a las cuales asistía en la escuela o colegio?

PREGUNTAS DEL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN EN CIENCIAS

7. Para usted ¿Qué es aprender?
8. ¿Cómo se da cuenta usted de que sus estudiantes están aprendiendo?
9. Para usted ¿Qué es la evaluación?
10. ¿Cómo cree usted que es una “buena” evaluación? Mencione sus características.
11. Si usted fuera estudiante de su propia clase de ciencias ¿Cambiaría algo?

Anexo C. Rejilla de criterios para observación no participante y análisis del contenido de planeación

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

PROYECTO: CONCEPCIONES Y MODELOS MENTALES SOBRE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN CIENCIAS NATURALES DE DOCENTES
EN FORMACIÓN INICIAL

Formato de análisis de planeación y observación de clase

AUTORA: MARÍA ALEJANDRA URREGO OLARTE

NOMBRE DEL DOCENTE EN FORMACIÓN: _____ SEMESTRE: _____

REJILLA DE ANÁLISIS DE PLANEACIÓN Y OBSERVACIÓN DE CLASE

			OBSERVACIÓN			PLANEACIÓN		
	MOMENTOS	CARACTERÍSTICAS	SI	N O	¿CÓMO LO HACE?	SI	N O	¿CÓMO LO HACE?
EVALUACIÓN FORMATIVA	Evaluación Inicial	Diagnóstico del contexto						
		Características personales						
		Contrato didáctico						
		Estilos de aprendizaje						
		Modelos mentales iniciales						
	Evaluación formativa	Comunicar los objetivos de aprendizaje						
		Indicadores de desempeño						
		Evidencias de aprendizaje						
		Autoevaluación						

EVALUACIÓN FORMATIVA	Evaluación formativa	Coevaluación					
		Heteroevaluación					
		Múltiples técnicas de evaluación: Observación, pruebas escritas, entrevistas, entrevista maestro- estudiante, talleres o guías, cuestionarios, guías de verificación, escalas de valoración, informes, productos, guías de verificación de desempeños, listas de chequeo, pruebas de conocimiento, portafolios, encuestas, discusión grupal, diario de campo, estudio de caso, autobiografías y análisis de tareas.					
		Juicios de valor - Sugerencias					
		Toma de decisiones pedagógicas					
		Juicios de valor - Calificación					
	Evaluación sumativa	Técnicas de evaluación					
	Otros ¿Cuáles?						
APRENDIZAJ	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS	SI	N O	¿CÓMO LO HACE?		¿CÓMO LO HACE?
	Saberes	Conocimientos					
		Competencias					

E PROFUNDO		Habilidades						
		Destrezas						
		Capacidades						
		Conceptos						
		Actitudes						
	Papel activo del estudiante	Autonomía						
		Autorregulación						
	Acompañamiento del docente	Ayudas ajustadas						
		Tutorías						
	Organización del trabajo	Trabajo individual						
		Trabajo en equipo						
		Trabajo en gran equipo						
	Resolución de problemas	Problemas auténticos						
		Comprensión y análisis del problema						
		Diseño y planificación de una solución						
		Exploración de un camino o ruta a la solución						
		Verificación de la solución						
	Epistemología	Uso del conocimiento científico						
	Argumentación	Uso de pruebas						
		Justificaciones						
		Conclusiones						
		Uso del conocimiento						
	Uso del lenguaje científico	Producción de ideas espontáneas: orales, escritas, gráficas.						
		Formulación de preguntas						
		Explicaciones elaboradas						

APRENDIZAJE PROFUNDO

	Múltiples representaciones	Dibujos						
		Gráficos						
		Esquemas						
		Texto escrito						
		Otros ¿Cuáles?						
	Motivación Intrínseca	Conciencia meta cognitiva						
		Control meta cognitivo						
		Regulación meta cognitiva						
		Conocimiento meta cognitivo						
	Otros ¿Cuáles?							

Anexo D. Planeación de clase - Estudiante N1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nueva Granada

SEMESTRE: Noveno

NIVEL/GRADO: Tercero A

NOMBRE: Elizabeth Osorio Valencia

UNIDAD DIDÁCTICA: Agua para la vida

PROCESOS COGNITIVOS: Observación, comparación, formulación de preguntas, representación gráfica, toma de registros.

OBJETIVO GENERAL: Al finalizar la unidad didáctica “Agua para la vida” los estudiantes de grado tercero estarán en la capacidad de identificar el agua como un recurso natural para la vida a través de actividades que incluyen el conocimiento del agua en cada estado, y su preservación para la vida.

Objetivos específicos:

- **Ciencias naturales: S.1 y 2:** Identificar los lugares donde nace el agua y su recorrido en la tierra por medio de actividades prácticas que permiten el reconocimiento de la importancia de la misma para el ser humano.
- **S.3:** Reconocer que el agua en estado sólido también es agua y que tiene ciertas funciones específicas para el ser humano mediante actividades vivenciales con el fin de valorar su importancia en la vida.

- **Lenguaje:** Fortalecer la comprensión lectora mediante lecturas y preguntas en los niveles inferencial, crítica y literal sobre las mismas con el fin de darle profundidad a las lecturas buscando un mensaje más profundo en las mismas.

INDICADORES DE DESEMPEÑO:

- **Ciencias naturales:**

S.1 y S.2

- Observa las montañas, paramos, ríos, lagos, mares y océanos por medio de imágenes y videos
- Encuentra la relación entre las montañas, paramos, ríos, lagos, mares y océanos.
- Describe las montañas, paramos, ríos, lagos, mares y océanos.
- Representa gráficamente el nacimiento del agua.
- Reconoce la importancia del cuidado del agua desde su nacimiento y en el recorrido que toma en la tierra.

S.3

- Observa el agua en estado sólido
- Toma registros del agua en estado sólido y su proceso de cambio.
- Formula hipótesis sobre el agua en estado sólido.
- Describe el agua en estado sólido
- Enumera las características del agua en estado sólido
- Reconoce los diferentes usos del agua en estado sólido

- **Lenguaje**

- Lee los diferentes textos propuestos en clase
- Responde a preguntas en los niveles inferencial, literal y crítico con respecto a las lecturas realizadas en clase.
- Opina sobre las lecturas
- Relaciona las lecturas con los temas trabajados en clase.

PROCESOS DIDACTICOS SESIÓN 3

En el inicio de la clase la docente recuerda con los estudiantes las normas de la clase y el deber de cada uno de ser vigilante en el cumplimiento de las mismas por parte de sus compañeros y su respectivo llamado de atención en cada uno de los sobres. Así mismo, se pone en consideración el tema del día donde se harán actividades como experimentación, lecturas, registros, revisión de video y socializaciones de lo vivido. Además se pregunta sobre las actividades o temas específicos de la clase anterior como, ¿Qué hicimos para reconocer por donde hay agua? ¿Qué es el agua? ¿Qué recorrido hace el agua en la tierra?

A continuación la docente empieza a averiguar sobre los saberes cotidianos que tienen los estudiantes como ¿el hielo es agua? ¿Cómo se

hace el hielo? ¿Por qué se vuelve hielo el agua? y pide que recuerden esas ideas para que se confronten al final de la clase. Seguido a este reconocimiento de ideas previas la docente pide a los estudiantes que saquen el hielo que trajeron y lo ubiquen en el puesto y empiecen a observarlo, mientras van escribiendo en su cuaderno de ciencias naturales lo que ven, relatando el color del hielo, el olor, su textura, su temperatura y como va cambiando. Al término de la observación, es decir, cuando el hielo se haya derretido en gran parte, la docente pide a los estudiantes que limpien los regueros y que trituren el hielo sobrante, para ello dirige a los estudiantes al patio con el fin de no hacer daños en el salón de clase.

De regreso al aula, la docente realiza una lectura (**ANEXO 5**), mientras lee la misma, hace preguntas de nivel inferencial, literal y critico como ¿Qué creen que le va a pasar al lobo? ¿Qué tendrá que ver esta lectura con el hielo? ¿Por qué el clima de este pueblo es así? ¿Por qué el agua del lago cambio de liquida a solida? ¿Cómo hizo el lobo para salir? ¿Por qué se quedó la cola del lobo metida en el lago? ¿Cómo se podrá hacer agua tan fuerte? Cuando se termine la lectura la docente pide a los estudiantes que se organicen por 5 grupos de trabajo y piensen que podrían hacer para recrear la historia del cuento, para ello reparte a cada grupo 1 vaso para que depositen el hielo triturado, un tubo de ensayo, sal gruesa, lana y un pedazo de cartón. Se deja que los estudiantes piensen un momento lo que se podría hacer y den ideas de ello; si las ideas son muy apartadas al experimento, la docente empieza a decirles que en el cartón dibujen al lobo y con la lana le haga una cola, luego de ello, en el tubo echen el hielo triturado y le echen un poquito de sal gruesa, metan la lana en el tubo así como el lobo en el charco y esperen a ver qué sucede. Mientras los estudiantes van realizando el experimento la docente vuelve y pregunta ¿Por qué el agua se vuelve hielo? Además de ello, les pide a cada uno que registren en su cuaderno de ciencias naturales el experimento que acaban de realizar de manera escrita cada uno de los pasos que realizaron y un dibujo que muestre el resultado final del experimento, mientras se realiza este proceso la docente pide que comenten como se sintieron haciendo el experimento, además de preguntar ¿Por qué se derrite el hielo? ¿Por qué el agua se vuelve hielo?

Al término de esta actividad la docente pide a los estudiantes que se ubiquen en sus respectivos puestos de trabajo para observar un video (**ANEXO 6**) que les permitirá organizar las ideas sobre porque el agua se vuelve hielo. Mientras se va observando el video se realizan preguntas como ¿Cómo están las moléculas del agua al inicio y como al final? ¿Qué le hace el calor al agua? ¿A cuántos grados debe estar el agua para volverse solida? Mientras van siendo copiadas en el tablero algunas respuestas de los estudiantes, ya que les permitirá plantearse la idea de que el hielo es agua y al derretirse vuelve a ser agua. Al agua enfriarse se transforma en sólida, entre otras posibles ideas que serán socializadas al término del video y escritas en sus cuadernos de ciencias naturales.

Para finalizar la clase, la docente pide a los estudiantes que revisen sus sobres a ver si tienen llamados de atención, se recuerda la importancia del cumplimiento de las normas para una buena relación entre todos. Además de ello se realizan preguntas como ¿de que hablaba el cuento? ¿El hielo es agua? ¿Por qué es importante el hielo para las personas? ¿Por qué el agua se vuelve hielo? ¿Las actividades de la clase estaban complicadas? ¿Qué les gusto, y que no? Entre otras preguntas que permiten cerrar la clase hasta la semana siguiente.

ANEXOS DE LA PLANEACIÓN

Pampa Rara

La zona de Pampa Rara es muy conocida por los cambios bruscos de su clima. A la mañana puede hacer frío, a la tarde mucho calor y por la noche nieva. Una semana puede llover sin parar y, a la siguiente, ni una nube en el cielo. Los animales se acostumbraron rápido a esos cambios.

Cuentan que una vez, un lobo viejo tenía mucho calor. Estaba al lado de un charco formado con la lluvia de la mañana, y sentía arder su cola, su cabeza y sus patas. Efectivamente, era una tarde muy calurosa.

Para refrescarse, el lobo metió la cola en el charco y suspiró, aliviado. Pero de pronto el tiempo cambió, sopló un viento helado y comenzó un frío intenso. El agua del charco se hizo hielo en apenas un minuto.

Cuando el lobo quiso correr a buscar un refugio, no pudo porque su cola estaba atrapada dentro del charco congelado. Sus esfuerzos por soltarse fueron en vano: la cola lo aferraba al hielo.

Para colmo de males, cuando el viejo lobo ya estaba resignado a que todo su cuerpo terminaría congelándose y tiritaba por el frío, se acercó un cazador apuntándole con su rifle.

El lobo trató de escapar pero no podía. Al darse cuenta, el hombre se deleitó observando a su presa atrapada.

El lobo lo miró, dejó de patear y aulló muy fuerte. Su aullido retumbó en toda Pampa Rara. El cazador soltó el arma y se tapó los oídos. En ese momento, el viejo lobo hizo un último esfuerzo, se desprendió de la trampa de hielo y comenzó a correr.

Aunque el cazador alcanzó a dispararle un par de veces, el lobo se había perdido en el horizonte. Cuando llegó a su madriguera y se acurrucó para descansar, el lobo se dio cuenta que tan fuerte fue el tirón que dio, tantas las ganas tenía de no ser cazado, que se había traído el charco congelado pegado a su cola.

Autor: Horacio Tignanelli

6. VIDEO DEL ESTADO SOLIDO

<https://www.youtube.com/watch?v=j5GtXza1XWA>

<https://www.youtube.com/watch?v=ki4gQSaYZA>

Anexo E. Planeación de clase - Estudiante N2

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
PLANEACIÓN #6**

INSTITUCION EDUCATIVA: La Inmaculada

SEMESTRE: IX

NIVEL/GRADO: Segundo

NOMBRES: Lina María Patiño Cortes, Luz Angélica Valencia Ruiz, Natalia Pérez Gómez y Catalina Sepúlveda Jaramillo

MÓDULO DE LA METODOLOGÍA DE PEQUEÑOS CIENTÍFICOS: Los Líquidos, “Conociendo el mundo de los líquidos”.

PROCESOS COGNITIVOS:

- Observar.
- Comparar.
- Argumentar.
- Organizar.
- Describir.
- Interpretar.

OBJETIVO GENERAL:

Al finalizar el módulo de los líquidos las estudiantes estarán en capacidad de haber identificado las características, las semejanzas y diferencias de los líquidos y la relación de estos con varios objetos por medio de la construcción conjunta de conceptos y procesos en cada jornada, para fortalecer habilidades y competencias en el área de Ciencias Naturales; como también para fortalecer diferentes habilidades actitudinales a través de la construcción colectiva de conceptos, como valores y principios, para la elaboración del glosario de la paz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

CIENCIAS NATURALES:

- Al finalizar la secuencia las estudiantes de segundo grado habrán comparado agua, miel y aceite por medio de mezclas entre estos líquidos y observación de reacciones entre los mismos, logrando el reconocimiento de la diferencia de los líquidos trabajados y la reacción al mezclarlos.

CÁTEDRA DE LA PAZ:

- Al finalizar la secuencia las estudiantes de segundo grado habrán comprendido la importancia de las “relaciones interpersonales” por medio de la actividad conociendo y aprendiendo del cuento “La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal” logrando identificar el valor y respeto por los demás.

INDICADORES DE DESEMPEÑO:

CIENCIAS NATURALES:

- Fórmula predicción de cómo será y verá la mezcla de líquidos ya trabajados (agua, aceite y miel)
- Describe los líquidos explorados por medio de las mezclas (agua, aceite y miel).
- Colabora en reformular las predicciones de la mezcla de líquidos.
- Aporta idea en la socialización de las exploraciones.
- Representa en la hoja de trabajo grupal (bond) lo que descubre de la exploración de la mezcla de los líquidos.
- Compara los conocimientos previos con los adquiridos después de la exploración.

CÁTEDRA DE LA PAZ:

- Reflexiona sobre el video “La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal”.
- Escucha las opiniones de los demás.
- Participa de forma activa en clase.
- Coopera en la construcción del significado de “Las relaciones interpersonales”.
- Interpreta la información del video “La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal”.
- Reflexiona sobre el respeto por los demás.

FECHA	PREGUNTAS GENERADORAS	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	RECURSOS

6/09/20 6	<p>CIENCIAS NATURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿En qué se diferencian los líquidos como agua miel y aceite? <p>CÁTEDRA DE LA PAZ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué son las relaciones interpersonales? - ¿Para qué nos sirven? 	<p>CIENCIAS NATURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre los líquidos. - Mezcla de líquidos. - Comportamientos de los líquidos. <p>CÁTEDRA DE LA PAZ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relaciones interpersonales. 	<p>CIENCIAS NATURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realización de - Predicciones. - Experimentación de líquidos. - Comparación de los líquidos. - Descripción de los líquidos. - Contrastación de las predicciones. <p>CÁTEDRA DE LA PAZ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulación de preguntas sobre el vídeo "La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal". - Construcción de la definición de "relaciones interpersonales" - Reflexión sobre el vídeo "La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal". 	<p>CIENCIAS NATURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa en el desarrollo de las actividades - Colaboración con su grupo de trabajo. - Aceptación en la ayuda de las compañeras al realizar el experimento. <p>CÁTEDRA DE LA PAZ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación en la visualización del vídeo "La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal". <p>Aceptación por las diversas opiniones de mis pares para la construcción del significado de relaciones interpersonales".</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vasos plásticos transparentes. - Hojas de trabajo. - Carteles. - Agua, miel y aceite. - Vídeo "La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal". - Buzón de la paz. - paloma de la paz. - Pañitos húmedos. - papel bond
--------------	---	---	---	--	---

La docente empieza la jornada saludando a las niñas, con la canción “el saludo” (ANEXO 1) seguidamente se plantea el orden del día el cual consiste en: Recordar aspectos relevantes de la clase anterior con el juego *alcanza una estrella* actividad las predicciones y exploraciones de las chicas exploradoras, actividad comunico mis descubrimientos, cierre del área de ciencias naturales, conociendo y aprendiendo del cuento “La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal”, reflexionando ando voy aportando al glosario de la paz. “Relaciones interpersonales”, cierre de jornada.

Seguido a esto se procede a realizar la actividad *alcanza una estrella*, la cual consiste en: En primer lugar la docente le informará a las estudiantes que ese día al finalizar la clase se podrán ganar una estrella ya sea la súper estrella amarilla, la cual significa que su comportamiento fue muy bueno en todas las actividades, o la estrella azul que significa que debo de seguir esforzándome para alcanzar el gran brillo de la estrella amarilla, pero todo depende de la acumulación de puntos, en donde se comenzará primero con la actividad “*alcanza una estrella*” cada fila escogerá una representante y esa persona deberá salir al tablero y alcanzar una estrella que tendrá una pregunta “mágica” esta pregunta será para recordar aspectos relevantes de la jornada anterior y que son necesarios recordarlos para la actividad de este día.

(Estas preguntas dependen de la cantidad de filas que tenga cada practicante en el aula de clases)

- ¿Qué hicimos con la red de líquidos?, ¿Para qué la utilizamos? ¿Qué agregamos?
- ¿por qué serán importantes las normas de clase?
- ¿Qué hicimos en el trabajo en grupo?
- ¿Qué hicieron con las gotas en el papel encerado?
- ¿Qué pasaba cuando soplabas las gotas de agua, miel y aceite?
- ¿En qué se parecen los líquidos como el agua, la miel y el aceite con los líquidos que hay en tu casa?
- ¿En qué se diferencian los líquidos como el agua, la miel y el aceite con los líquidos que hay en tu casa?

Luego de esto, la practicante les dice a las estudiantes que van a predecir un poco acerca de lo que ellas piensan que sucede si mezclamos algunos de los líquidos vistos. Por lo tanto se escriben algunas combinaciones en el cartel “Lo que pensamos” y se les indica que predigan lo que sucede si se juntan algunos líquidos, por ejemplo agua y aceite, agua y miel, miel y aceite, y se irán colocando lo que las estudiantes piensan donde sean visibles para todas, se pide igualmente a las estudiantes que den posibles combinaciones. Una vez anotadas las predicciones se les comenta a las estudiantes que en esta oportunidad podrán poner a prueba sus ideas. Se recuerda nuevamente a las estudiantes los roles o funciones antes de comenzar con “las exploraciones de las chicas exploradoras”:

Una deberá ser la secretaria, la cual se encarga de escribir las ideas y los descubrimientos en la hoja de trabajo de grupo (esta será un pedazo de papel bond donde se representará y escribirá todo lo que encuentren y descubran en la exploración), otra será la encargada de los materiales y su función es estar pendiente del cuidado del material, recoger y devolverlos, la expositora se encargará de contarle a todo

el grupo sus descubrimientos y resultados y la coordinadora será quién controlará el tiempo y la disciplina del grupo , la docente espera que las estudiantes se organicen y deleguen las funciones.

Se entrega a cada grupo de trabajo, la serie de materiales que necesitarán para esta exploración.

La docente impulsa a que las estudiantes realicen motivadamente sus experimentos recordándoles que son las chicas exploradoras, diciéndoles también que averigüen todo lo que puedan sobre cómo se comportan los líquidos al mezclarlos. y recuerda que en caso tal de hacer un reguero, se deberá de llamar a la docente para ser limpiado inmediatamente. Para esto se dará un tiempo determinado, y mientras realizan los experimentos, la docente practicante irá pasando por cada uno de los grupos de trabajo asegurándose de que todos trabajen cooperativamente, resolviendo dudas, y animándolas a probar distintas formas de mezclar los líquidos. Para esto se apoyará de preguntas que serán puestas en un cartel para que las estudiantes se apoyen de estas para realizar sus representaciones en el papel bond:

- ¿Existe alguna diferencia entre echar una gota de agua en aceite y echar aceite en el agua?
- ¿Qué pasa cuando mezclas los tres líquidos?
- ¿Cómo se ven los líquidos cuando tratas de revolverlos con un palillo?

Cuando cada grupo de trabajo haya finalizado con sus exploraciones, se entregará una ficha de trabajo individual (ANEXO 2) y se pide que allí se anoten las observaciones más interesantes. En caso tal de no recordar alguna, las estudiantes podrán repetir exploraciones antes de escribir.

Luego de que cada grupo haya finalizado, se pide a la expositora de cada uno de los grupos que comente algunas de las observaciones que hicieron.

Este proceso irá siendo acompañado de preguntas como:

- ¿Qué sucedió cuando trataste de mezclar aceite y agua?
- ¿Qué pasó luego de unos minutos?
- ¿Qué pasó cuando trataste de mezclar miel y agua?
- ¿Piensas que todos los líquidos se mezclan con el agua?
- ¿Qué pasó cuando trataste de mezclar gotas de miel y aceite?

Una vez realizada la socialización del trabajo, por medio de las exposiciones y las preguntas, la docente sacará nuevamente el cartel de las predicciones “lo que pensamos”, que se hizo al inicio de la clase para dar cierre al trabajo llevado a cabo en esta área, donde se

confrontarán conocimientos previos con los adquiridos. Para lo cual la docente realizará preguntas como:

- ¿Qué tan acertadas fueron tus pensamientos?
- ¿Por qué pensaste que podía ser verdad esta predicción?
- ¿Qué cosas te sorprendieron?

Así mismo se le irá colocando un chulo a aquella predicción que fue acertada en el momento de ser explorada, para ir teniendo consignados los avances de cada una de las clases.

Para finalizar con el área de ciencias naturales, se entregará a cada estudiante una ficha de evaluación. Finalizado esto, la docente recogerá cada una de las fichas de trabajo de las estudiantes.

Seguidamente se da paso a trabajar el área de cátedra de la paz para este día una estudiante de los grados de 4 y 5 aportarán el mensaje de la paz, una estudiante de estos grupos llevarán el video “La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal” la docente lo colocará y realizará algunas preguntas sobre este al final:

- ¿De qué se trataba este vídeo?
- ¿Qué piensan de la niña que actuaba mal?
- ¿Qué le dirían a ella?

Después de esto la docente saca la paloma de la paz en donde está escrito “relaciones interpersonales” y la docente pregunta:

- Teniendo en cuenta el video ¿Qué creen ustedes qué son “Las relaciones interpersonales”?

La docente da la siguiente instrucción - el salón se dividirá en dos, cada grupo deberá escoger tres o cuatro representantes, entre todas deberán de dar ideas a estas personas para que ellas salgan al frente y muestren por medio de una actuación como representarían “las relaciones interpersonales” la docente da de a 3 a 5 minutos para esto, luego las estudiantes mostrarán lo que hicieron y otra persona del otro grupo explicará lo que comprendió a partir de esta representación del grupo contrario.

Para dar cierre a esta área las estudiantes por medio de la reflexión y el diálogo deberán aportar ideas para la construcción y definición de “relaciones interpersonales”.

Posteriormente se da paso al cierre de la jornada, se realizan unas preguntas relacionadas con el trabajo llevado a cabo.

- ¿Qué actividades realizamos el día de hoy?
- ¿Cómo hicimos estas?
- ¿Cumplimos con el orden del día?
- ¿Qué sucedió cuando mezclaron los tres líquidos juntos?
- ¿Será que la miel y el aceite se mezclan?
- ¿Qué aprendimos de mezclar los tres líquidos que estamos trabajando?
- ¿Qué aprendimos acerca de la paz, que concepto trabajamos?
- ¿Será que este es importante, por qué?
- ¿Qué representa las relaciones interpersonales en la institución y en el país.

Evaluación:

Ficha de ciencias naturales

Nombre:

Fecha:

Evaluación
Mezclemos líquidos

1. Escribe lo que más llamó tu atención al mezclar los líquidos

2. ¿Qué líquidos no se mezclan? Por qué?

3. ¿Qué líquidos puedes mezclar?

Ficha de cátedra de la paz

Nombre:

Fecha:

1. Realiza un dibujo de algunas de las representaciones realizadas por las compañeras.

2. ¿Qué pensarías si la niña que no se siente mal cuando actuaba mal fuera una amiga tuya?, ¿qué le dirías?

Bibliografía:

- UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Los Líquidos, cuestionario introductorio, bajo autorización de Kendall Hunt Publishing Company. [citado el 17 septiembre 2016].
- SUEÑOS DE UN NIÑO. Letra de canciones infantiles, El saludo, [citado el 17 septiembre 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/eaHwNB>.
- MARIE LEINER, Publicado el 16 ene. 2014, [citado el 17 septiembre 2016]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=SKRecNeYRxl>

ANEXOS DE LA PLANEACIÓN

ANEXO 1:

Canción, El saludo.

Hay que saludar, hay que sonreír porque el que sonríe siempre está feliz.
Con las manos (todos aplauden),
con los pies (todos zapatean),
Con la risa ja, ja, ja (se ríen)
y con la cola chas, chas, chas (todos mueven la cola).

ANEXO 2:

Nombre:

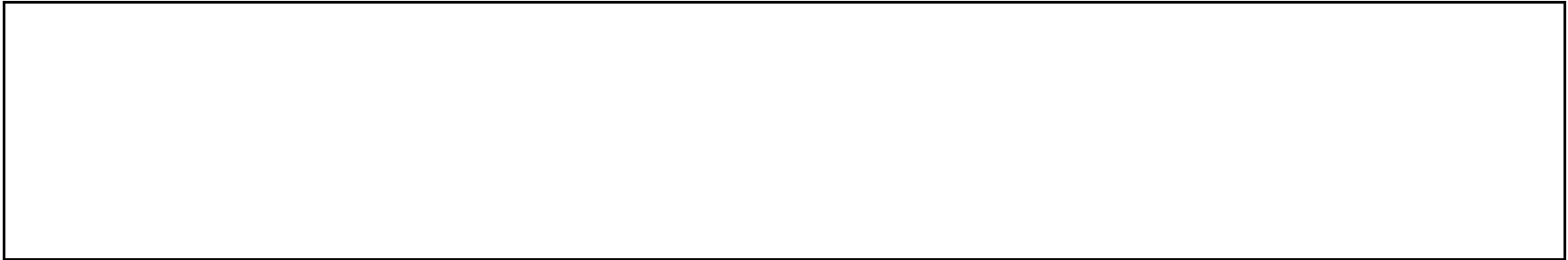
Fecha:

MEZCLEMOS LÍQUIDOS

En el espacio siguiente, dibuja y describe algunas de las observaciones más interesantes que has hecho. Usa el respaldo de la hoja si es necesario.

Yo _____ mezclé gotas de _____ y _____.

Y esto fue lo que vi:



Yo _____ mezclé gotas de _____ y _____.

Y esto fue lo que vi:



Yo _____ mezclé gotas de _____ y _____.

Y esto fue lo que vi:

ANEXO 3: Video: La niña que no se sentía mal cuando actuaba mal
<https://www.youtube.com/watch?v=SKRecNeYRxl>